ಸಂಪುಟ : ೧೭
ಸಂಚಿಕೆ : ೧

ಕರ್ನಾಟಕ ಭಾರತಿ

ರಾಜ್ಯೋತ್ಸವ ಸಂಚಿಕೆ

ಶಕ್ತಿ ಹಾಗು ಅದರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು :

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಶೇಷಾಂಕ

ನವೆಂಬರ ೧೯೮೪

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

"ಕರ್ನಾಟಕ ಭಾರತಿ"ಯು ಸೃಜನ, ವಿಮರ್ಶನ ಸಂಶೋಧನ, ಸಾಹಿತ್ಯ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮಾನವಿಕ ವಿಷಯಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಮೀಸಲಾಗಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟನೆಗಾಗಿ ಈ ಬಗೆಯ ಎಲ್ಲ ಲೇಖನಗಳಿಗೂ ಸ್ವಾಗತವಿದೆ. ಅನುವಾದ ಲೇಖನ ಗಳಿದ್ದರೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಅನುಮತಿಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಮಗ್ಗುಲಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾರ್ಜಿನ್ ಬಿಟ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೆ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಹಸ್ತ ಪ್ರತಿಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯಿಂದಲೂ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯಾಗಲೀ ಅಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿಯಾಗಲೀ ಇರಬಾರದು.

ಲೇಖನ ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಕೂಡಲೇ ಲೇಖಕರಿಗೆ ತಿಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯಲಿಚ್ಛಿಸುವವರು ಸಾಕಷ್ಟು ಅಂಚೆ ಚೀಟಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಅವರ ಲೇಖನಗಳ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಲೇಖನವು ಪ್ರಕಟವಾದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿಗಳು ಬೇಕಾದವರು ಅದರ ಮುದ್ರಣಾದಿ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಲೇಖನ ಅಚ್ಚಾಗುವ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು, ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು **ಸಂಪಾದಕರು "ಕರ್ನಾಟಕ ಭಾರತಿ", ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ ೫೮೦ ೦೦೩** ಇವರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸು ವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಇನ್ನಿತರ ಯಾವುದೇ ವಿಷಯಕ್ಕೆ **ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ ೫೮೦ ೦೦೩** ಇವರಿಗೆ ಬರೆಯಬೇಕು.

ಕರ್ನಾಟಕ ಭಾರತಿ

೧. ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯೋತ್ಸವ ಸಂಚಿಕೆ ೨. ರಾಜ್ಯೋತ್ಸವ ಸಂಚಿಕೆ

೩. ಸಂಕ್ರಮಣ ಸಂಚಿಕೆ ೪. ಅಕ್ಷಯ ತೃತೀಯಾ ಸಂಚಿಕೆ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ : ರೂ. ೮-೦೦ (ಅಂಚೆ ವೆಚ್ಚ ಸಹಿತ)

ಬಿಡಿ ಸಂಚಿಕೆಯ ಬೆಲೆ : ರೂ. ೨-೫೦
(ಅಂಚೆ ವೆಚ್ಚ ರೂ. ೧-೨೫ ಪ್ರತ್ಯೇಕ)

(ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ರಿಯಾಯತಿ ಚಂದಾದರ ರೂ. ೪-೦೦ ಮಾತ್ರ. ಹಣವನ್ನು ಡಿಮಾಂಡ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಇಲ್ಲವೇ ಪೋಸ್ಟಲ್ ಆರ್ಡರ ಮೂಲಕ **ಫಾಯನಾನ್ಸ ಆಫೀಸರ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ, ೫೮೦ ೦೦೩** ಇವರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.)

ಕರ್ನಾಟಕ ಭಾರತಿ

ತ್ರೈಮಾಸಿಕ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಪುಟ : ೧೭ ಸಂಚಿಕೆ : ೨

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು :

ಡಾ. ಎಂ. ಎಂ. ಕಲಬುರ್ಗಿ

ಸಂಪಾದಕರು :

ಡಾ. ಎಂ. ಬಿ. ಕೊಟ್ರಶೆಟ್ಟಿ

ಪ್ರಸಾರಾಂಗ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

ಕರ್ನಾಟಕ ಭಾರತಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ತ್ರೈಮಾಸಿಕ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಪುಟ : ೧೭ ಸಂಚಿಕೆ : ೨

ರಾಜ್ಯೋತ್ಸವ ಸಂಚಿಕೆ

ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಆದರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು :

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಶೇಷಾಂಕ

ನವಂಬರ, ೧೯೮೪

ಪ್ರಕಾಶಕರು :

ಎಸ್. ಬಿ. ನಾಯಕ
ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

ಮುದ್ರಕರು :

ಸಂಯುಕ್ತ ಕರ್ನಾಟಕ ಪ್ರೆಸ್
ಕೊಪ್ಪೀಕರ ರೋಡ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ-೨೦

ಪರಿವಿಡಿ

ಅ. ನಂ.	ವಿಷಯ ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ	ಪುಟ
೧.	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ. —ಬಿ. ಎಸ್. ಪ್ರಭಾಕರ	೧- ೬
೨.	ಕಾಂತೀಯ ದ್ರವಗತಿಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರ —ರಾಮಚಂದ್ರ ಭಟ್	೭-೧೪
೩.	ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರ —ಆರ್. ಸಿ. ನಾಯಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್. ಎಂ. ದಿಕ್ಷಿತ	೧೫-೨೪
೪.	ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳು — ಎಂ. ಸಿ. ದೊರೆಸ್ವಾಮಿ	೨೫-೩೦
೫.	ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ —ವ್ಹಿ. ಜಿ. ಕುಲಕರ್ಣಿ	೩೧-೩೯
೬.	ಲೇಸರದಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿ —ಎಂ. ಎನ್. ದಿಕ್ಷಿತ ಮತ್ತು ಆರ್. ಸಿ. ನಾಯಕ	೪೦-೪೫
೭.	ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ಶಕ್ತಿ —ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್	೪೬-೪೮
೮.	ಜಲಜನಕ ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನ ಇಂಧನ —ಪಿ. ಎನ್. ಮೂರ್ತಿ	೪೯-೫೫

೯. ಗಾಳಿ ಶಕ್ತಿ ೫೬-೬೦
—ಬಿ. ಎಸ್. ಜಗದೀಶ

೧೦. ಸದ್ಯದ ಹಾಗೂ ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನ ಶಕ್ತಿಯೋಜನೆ ೬೧-೬೨
—ಬಿ. ಎಸ್. ಚಿತ್ರವಾಡಗಿ

೧೧. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ೬೩-೬೮
—ಎಂ. ಸಿ. ಕೊಡ್ಲಿ

೧೨. ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ ಒಂದು ಪಕ್ಷಿನೋಟ ೬೯-೭೪
—ಪಿ. ಎಸ್. ಮುಂಡಿನಮನಿ

೧೩. ಶಕ್ತಿಯ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಒಂದು ವಿವರಣೆ : ೭೫-೮೨
—ಸಿ. ಆರ್. ಕರಿಸಿದ್ದಪ್ಪ



ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ

● ಬಿ. ಎಸ್. ಪ್ರಭಾಕರ

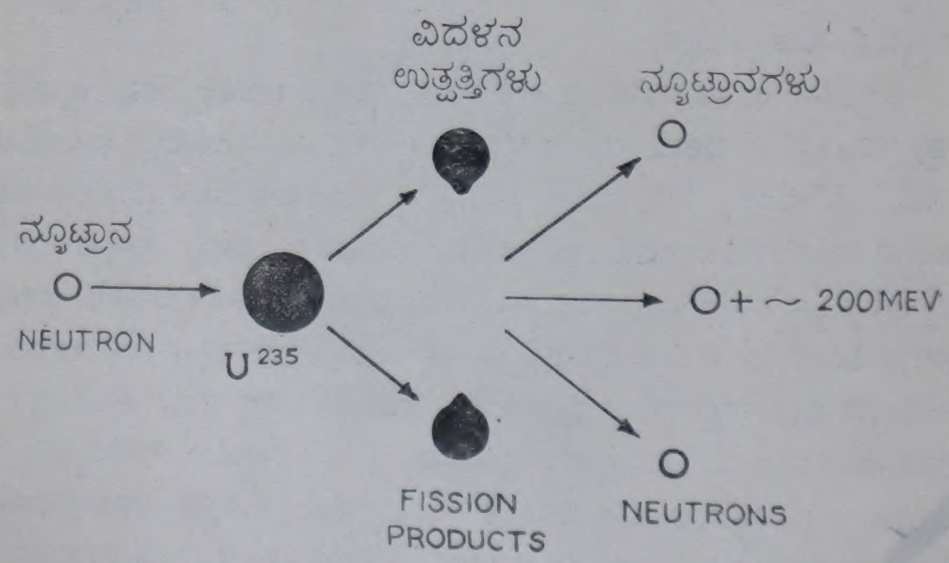
ಪ್ರಾಚೀನತೆಯಿಂದ ಆಧುನಿಕತೆಗೆ ಕಾಲಿಡುತ್ತಿರುವ ಮಾನವನಿಗೆ ಶಕ್ತಿ (energy)ಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದೆ. ಒಂದು ದೇಶದ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಹಾಗೂ ಆ ದೇಶದ ಒಟ್ಟು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉತ್ಪಾದನೆ(GNP) ಇವೆರಡೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಅಮೇರಿಕೆ ಮತ್ತು ಯುರೋಪದ ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳ ತುಲನೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ನೂರು ಪಾಲು ಕಡಿಮೆ ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ದುರುಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿದೆಯೆಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಲಕ್ಷದಲ್ಲಿಟ್ಟರೂ, ಕೇವಲ ವ್ಯವಸಾಯ ಹಾಗೂ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಈಗಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಹತ್ತು ಪಟ್ಟಾದರೂ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಬೇಕು.

ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಎಣ್ಣೆ, ಜಲಶಕ್ತಿ ಇವು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿವೆ. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಈಗ ಈ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸೌರಶಕ್ತಿ, ಜೀವಾನಿಲ (biogas) ಮುಂತಾದವುಗಳ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆದಿವೆಯಾದರೂ ನಮ್ಮ ಸದ್ಯದ ಶಕ್ತಿ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಜಲಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಇವೇ ಆಧಾರ. ಹಲವು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತವೂ ಒಂದು. ೩೮೦ ದಶಲಕ್ಷ ವಾಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ತಾರಾಪುರ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರವು ೧೯೬೯ರಲ್ಲಿಯೇ ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖವಾಯಿತು. ಭಾರತದ ಇಂದಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ೩೦,೦೦೦ ದಶಲಕ್ಷ ವಾಟಗಳಾಗಿದ್ದು ಇದರಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ಪಾಲು ಸುಮಾರು ೮೦೦ ದಶಲಕ್ಷ ವಾಟ ಮಾತ್ರವಾಗಿದೆ. ಈ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಗುರಿಯು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಲಕ್ಷ ದಶಲಕ್ಷ ವಾಟಗಳಾಗಿದ್ದು ಇದರಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯ ಅಂಶವು ನೂರರಲ್ಲಿ ಹತ್ತರಷ್ಟಾದರೂ ಆಗುವ ಆಶಯವಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲವು ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಹಾಗೂ ಜಲಶಕ್ತಿ ಕೆಲಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ

ಮಾತ್ರ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಭಾರತದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರ:

ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರಮಾಣುವಿನ ವಿದಳನ (fission) ಅಥವಾ ಸಂಯೋಗ (fusion)ದ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಪರಮಾಣು ಸಂಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಇನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದ್ದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಇನ್ನೂ ಕೆಲ ದಶಕಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಯುರೇನಿಯಂ-೨೩೫ದ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಂದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಯುರೇನಿಯಂ-೨೩೮ ಹಾಗೂ ಯುರೇನಿಯಂ-೨೩೫ ಎಂಬ ಎರಡು ಸಮಸ್ಥಾನಿ (isotope)ಗಳಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ-೨೩೫ದ ಅಂಶ ನೂರರಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ೦.೭ ಆಗಿದ್ದು ಉಳಿದದ್ದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಯುರೇನಿಯಂ-೨೩೮ ಇದೆ. ಯುರೇನಿಯಂ-೨೩೫ದ ಪರಮಾಣುವು ಬೇರೊಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನವನ್ನು ಸೆರೆ ಹಿಡಿದಾಗ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ಸಮತೋಲ ತಪ್ಪಿ ಅದು ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ-೧). ಹೀಗೆ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಎರಡು-ಮೂರು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ



ಚಿತ್ರ.೧- ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆ FIG. 1- FISSION REACTION

ಗಳು ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ ಮತ್ತೊಂದು ಯುರೇನಿಯಂ- ೨೩೫ ಪರಮಾಣು ಬೀಜವನ್ನು ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಮುಂದುವರೆದರೆ ಶಾಖದ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಸತತವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆ' (chain reaction) ಎನ್ನುವರು. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಾಖವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಆವಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಆವಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ ೨ ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ

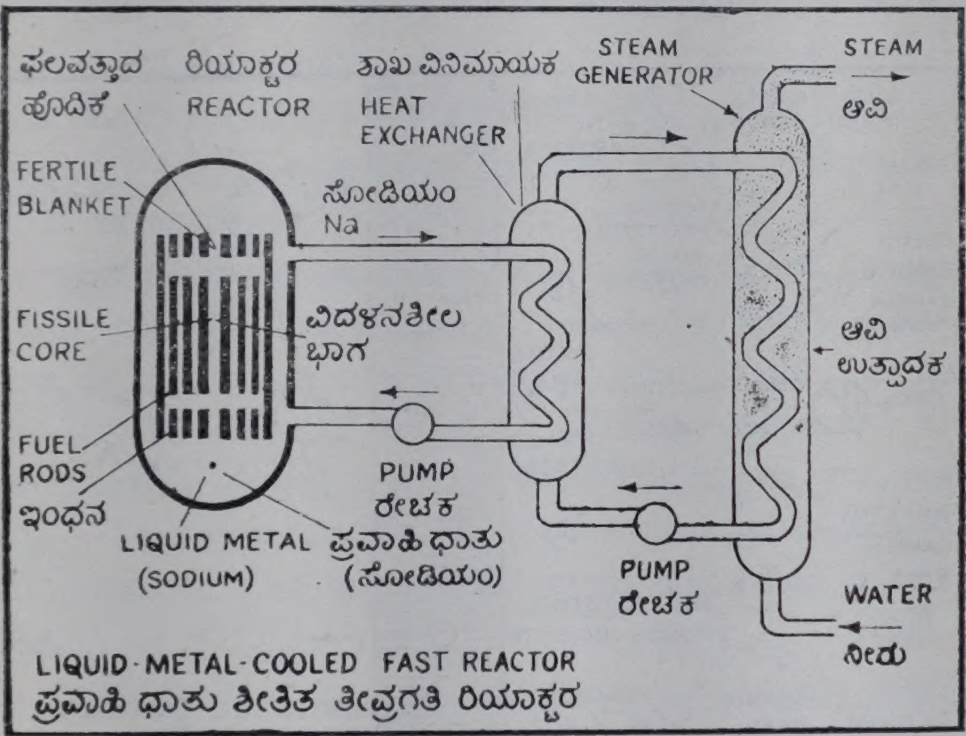


Fig.-2 Schematic of a Nuclear Reactor (Fast Reactor)
ಚಿತ್ರ-೨ ತೀವ್ರಗತಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ರಿಯಾಕ್ಟರದ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

ರಿಯಾಕ್ಟರವು ತೀವ್ರಗತಿ ರಿಯಾಕ್ಟರವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನವು ತೀವ್ರಗತಿಯದಾಗಿದೆ. ಈ ರಿಯಾಕ್ಟರದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯೆಂ-೨೩೫ ಇಂಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ-೨೩೯ ಅಥವಾ ಯುರೇನಿಯಂ-೨೩೩ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಂ ಇಂಧನವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ರಿಯಾಕ್ಟರವನ್ನು ಚಿತ್ರ ೩ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ಉಷ್ಣಗತಿ ರಿಯಾಕ್ಟರ' (Thermal reactor) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಗಳು ಮಂದಗತಿಯದಾಗಿವೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಗಳ ಗತಿಯನ್ನು ಮಂದಗೊಳಿಸಲು ಇಲ್ಲಿ ಭಾರ ಜಲ (heavy water) ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ

ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಾಖವನ್ನು ಆವಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲೂ ಸಹಭಾರ ಜಲವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರಿಯಾಕ್ಟರವನ್ನು ಒತ್ತಡದ ಭಾರ ಜಲ ರಿಯಾಕ್ಟರ (Pressurised Heavy Water Reactor PHWR) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ರಿಯಾಕ್ಟರದಲ್ಲಿರುವ ಯುರೇನಿಯಂ – ೨೩೮ ಪರಮಾಣುವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ದಿಂದ ಕೂಡಿ ಪ್ಲೂಟೋನಿಯಂ – ೨೩೯ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

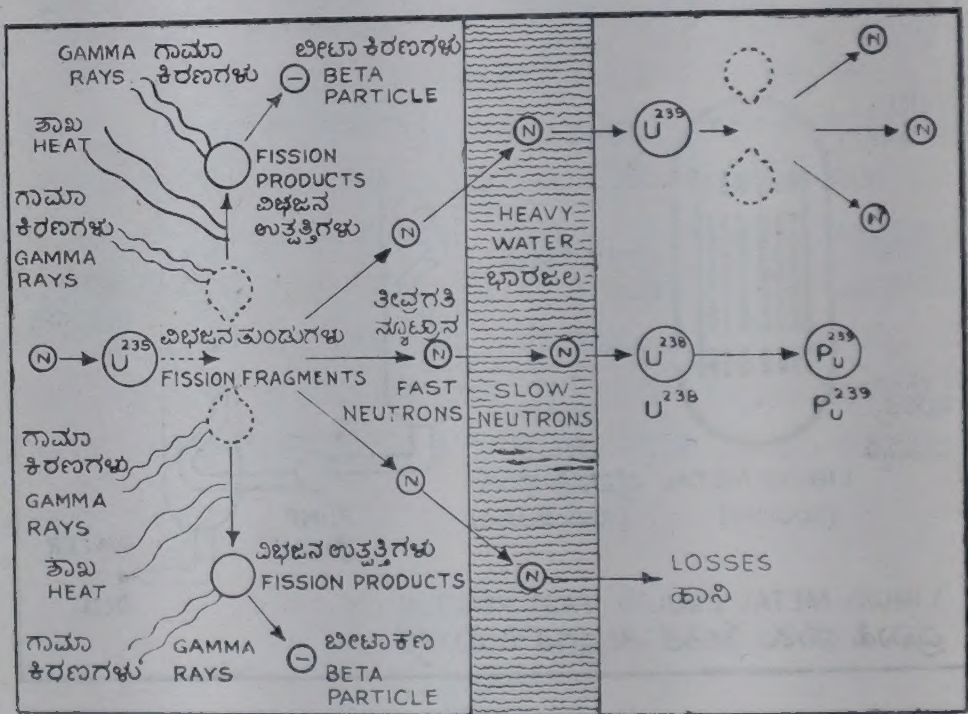


FIG. 3 - FISSION PROCESS IN REACTORS (PHWR)
ಚಿತ್ರ. ೩· ರಿಯಾಕ್ಟರದಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ವಿದಳನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

ಭಾರತದ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಯೋಜನೆ :

ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ತಾರಾಪುರ, ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಕೋಟಾ ಹಾಗೂ ಮದ್ರಾಸಿನ ಹತ್ತಿರ ಕಲ್ಪಕಂ ಇಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಕಾರ್ಯಾರಂಭಮಾಡಿವೆ. ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ನರೋರಾದಲ್ಲಿ ಗುಜರಾತಿನ ಕಕ್ರಪಾರಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಕೇಂದ್ರಗಳು ಕಟ್ಟಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕದಲ್ಲಿಯೂ ೨೩೦ ದಶಲಕ್ಷ ವಾಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಎರಡು ರಿಯಾಕ್ಟರಗಳಿವೆ. ಈ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಇನ್ನೂ ಹಲವು ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಯೋಜನೆಯಿದೆ. ಮುಂಬರುವ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳು ೫೦೦ ದಶಲಕ್ಷ ವಾಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ್ದಾಗಲಿವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಭಾರ ಜಲವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಈ ಉಷ್ಣಗತಿ ರಿಯಾಕ್ಟರ

ಗಳು ಭಾರತದ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತ. ಈ ರಿಯಾಕ್ಟರಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ ೧ ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಯುರೇನಿಯಂ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದ ಯುರೇನಿಯಂ ಸಂಪನ್ಮೂಲವು ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದರೂ ನಮ್ಮ ೧೦೦೦೦ ದಶಲಕ್ಷ ವಾಟ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟಿದೆ. ಯೋಜನೆಯ ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ "ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ PHWR ನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂವನ್ನು ತೀವ್ರಗತಿ ರಿಯಾಕ್ಟರನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರಿಯಾಕ್ಟರಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯೊಂದಿಗೆ ಇಂಧನದ ಸುತ್ತಲು ಇರುವ ಫಲವತ್ತಾದ (fertile) ಹೊದಿಕೆಯು ಇಂಧನಕ್ಕೆ (fuel) ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುವದರಿಂದ; ಈ ರಿಯಾಕ್ಟರಕ್ಕೆ 'ಬ್ರೀಡರ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮದ್ರಾಸಿನ ಬಳಿ ಇರುವ ಕಲ್ಪಕಂದಲ್ಲಿ ೨೫ ದಶಲಕ್ಷ ವಾಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ತೀವ್ರಗತಿ ಬ್ರೀಡರ ಪರೀಕ್ಷಣ ರಿಯಾಕ್ಟರ (Fast breedre test reactor FBTR) ಕಟ್ಟಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ೫೦೦ ದಶಲಕ್ಷ ವಾಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ರಿಯಾಕ್ಟರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಯೋಜನೆಯಿದೆ. ಕೇರಳದ ಸಮುದ್ರದ ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಿಗುವ ಥೋರಿಯಂವನ್ನು ಫಲವತ್ತಾದ ಹೊದಿಕೆ ಮಾಡಿ ಯುರೇನಿಯಂ-೨೩೩ ಇಂಧನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುವದು. ಥೋರಿಯಂ - ಯುರೇನಿಯಂ - ೨೩೩ಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಯು ಭಾರತದ ಯೋಜನೆಯ ಮೂರನೆಯ ಹಂತ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಯುಗವು ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಇಂದು ಭಾರತವು ಯುರೇನಿಯಂವನ್ನು ಗಣಿಗಳಿಂದ ತೆಗೆಯುವದರಿಂದ ಮೊದಲು ಮಾಡಿ, ಅದನ್ನು ಇಂಧನ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವದು, ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಗೊಳಿಸುವದು, ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಯುರೇನಿಯಂ ಇಂಧನದಿಂದ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್‌ವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವದು ಹಾಗೂ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಲೇವಾರಿ (Radioactive waste desposal) ಇತ್ಯಾದಿ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಸಂಬಂಧಿತ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣತಿ ಪಡೆದಿದೆ.

ಸಮಸ್ಯೆಗಳು :

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳ ಅಂತಿಮ ವಿಲೇವಾರಿ ಹಾಗೂ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಘಾತಗಳ ಸಂಭವನೀಯತೆ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದಿದೆ. ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹರಿಯದಂತೆ ಹಿಡಿದಿಡುವದೇ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಿಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣು

ಕೇಂದ್ರಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಸ್ತುವಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಮನ ವನ್ನು ವಹಿಸಿದರೆ ಅಪಘಾತಗಳ ಸಂಭವನೀಯತೆಯನ್ನು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡ ಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸಂಭವನೀಯತೆಯು ಮಹಾಪೂರ, ಭೂಕಂಪದಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಪಘಾತಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈಗ್ಗೆ ಕೆಲ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಮೇರಿಕಾದ 'ಥ್ರೀ ಮೈಲ್ ಆಯಲಂಡ'ದಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ಪರಮಾಣು ಅಪಘಾತವು ಚಾಲಕನ ತಪ್ಪು ಹಾಗೂ ಯಂತ್ರ ದೋಷದಿಂದಾಗಿತ್ತೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಈ ಅಪಘಾತದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹರಡಲಿಲ್ಲ. ಈ ಅಪಘಾತದಿಂದ ಪಾಠ ಕಲಿತು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳು ತಮ್ಮ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವದಾದರೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಗತಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕಳೆದ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕರು ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆದಿರುವ ಅನುಭವ ಹಾಗೂ ಜ್ಞಾನದಿಂದಾಗಿ ಭಾರತವು ಈ ಸಾಹಸ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಮುಂದು ವರಿಯುವದೆಂದು ವಿಶ್ವಾಸವಿದೆ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು

(೧)	ಜೀವಾನಿಲ	—	Biogas
(೨)	ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆ	—	Chain reaction
(೩)	ಉಷ್ಣಗತಿ ರಿಯಾಕ್ಟರ	—	Thermal reactor
(೪)	ಭಾರಜಲ	—	Heavy water
(೫)	ವಿಲೇವಾರಿ	—	Disposal
(೬)	ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ	—	Radio activity
(೭)	ತಂತ್ರಜ್ಞರು	—	Technologists
(೮)	ವಿದಳನ	—	Fission

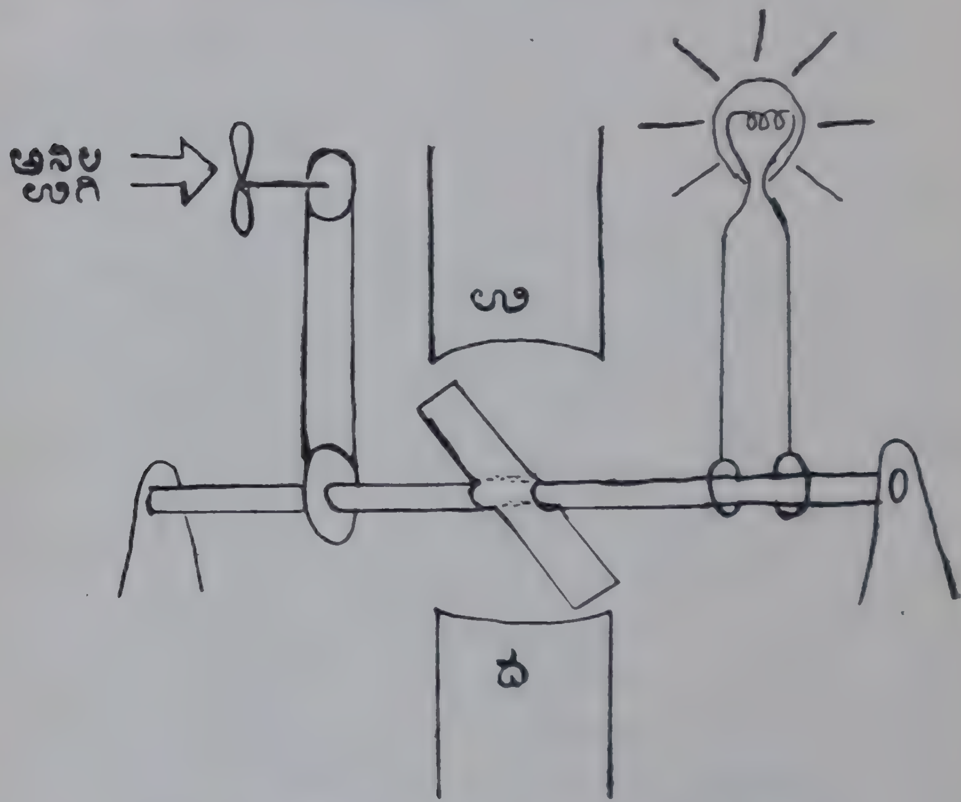
ಕಾಂತೀಯ ದ್ರವಗತಿಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರ

● ರಾಮಚಂದ್ರ ಭಟ್

ಒಂದು ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಹಾಗೂ ಔದ್ಯಮಿಕ ಪ್ರಗತಿಯ ಮುಖ್ಯ ಅಳತೆ ಗೋಲು ಆಯಾದೇಶದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಹಾಗೂ ಬಳಕೆ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಮೂಲ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಎಣ್ಣೆ ಮುಂತಾದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನ ಗಳಲ್ಲದೆ ಜಲಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಗಳಾಗಿವೆ. ಇನ್ನೂ ಭೂಶಾಖ, ಗಾಳಿ, ಸೂರ್ಯ ಹಾಗೂ ಸಮುದ್ರದ ಏರಿಳಿತ ಇವುಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಕನಸು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಜನ ಶಕ್ತಿ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗಳ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವೇ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಶಕ್ತಿಮೂಲ ವನ್ನು ಮನುಷ್ಯನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ತು ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಕೊರತೆಯನ್ನು ನೀಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ. ಮುಂಬರುವ ವರ್ಷ ಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಕೊರತೆಯನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಇಂಧನ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

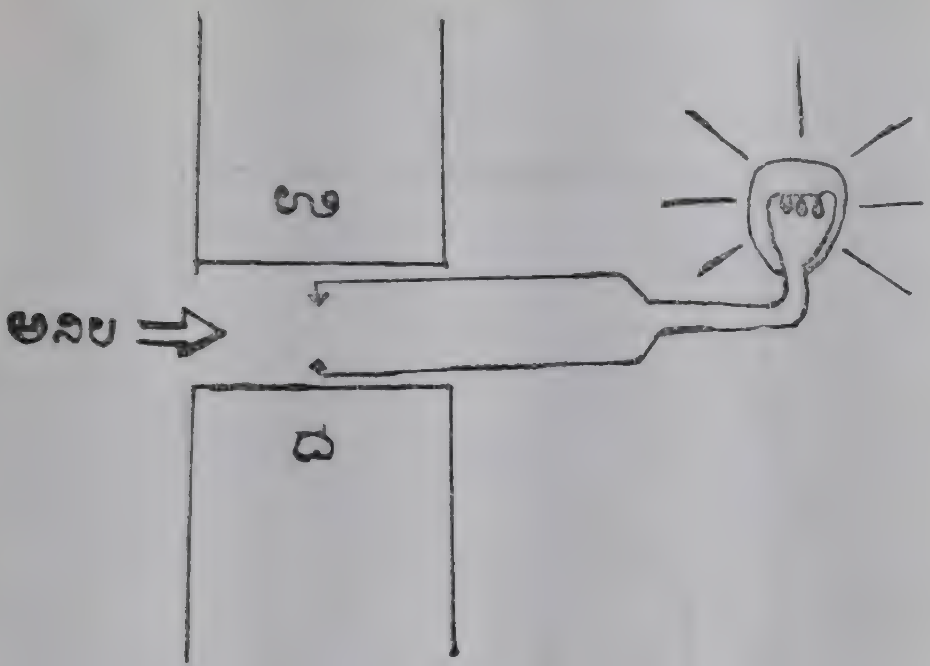
ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಸ್ಥಾವರಗಳ ದಕ್ಷತೆ ಬಹಳೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದು ಶೇಕಡ ೩೦-೪೦ ರ ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಕಾಪಾಡುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಇಂಧನದ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವ ಆವಿ ಚಕ್ರಗಳ ದಕ್ಷತೆಯು 'ಔದ್ಯಮಿಕ ಪ್ರಗತಿಯಿಂದಾಗಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಸುಧಾರಿಸಿದೆ. ಕಾಂತೀಯ ದ್ರವಗತಿಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ನೇರ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಕನಸು ಇಂದು ನನಸಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ದಕ್ಷತೆ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಸ್ಥಾವರಕ್ಕಿಂತ ಶೇಕಡ ೨೦ (ಇಪ್ಪತ್ತು) ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುವ ದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿಯ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯದವರೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿಯ ದುರ್ವ್ಯಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಇದು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕ್ರಿ. ಶ. ೧೮೩೧ ರಲ್ಲಿ ಮೈಕೆಲ್ ಫೆರಡೆಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ತತ್ವದ ಕೂಡ ಕಾಂ. ದ್ರ. ವಿ (M. H. D) ದ ಜನ್ಮವಾಯಿತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳಲ್ಲಿ ಈ ತತ್ವವನ್ನು (ಚಿತ್ರ-೧) ಅಳವಡಿಸಿ



ಚಿತ್ರ 1 ಟರ್ಬೋ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಕವು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ತುಂಡರಿಸುವ ಪ್ರಯುಕ್ತ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವದು. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವವನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಂ. ದ್ರ. ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಇದೇ ತತ್ವವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದ್ದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವು ೨೫೦೦° ಸೆ ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಹೊಂದಿದ ಅತೀ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ-೨) ಈ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟದಂತಹ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಯಾನೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವ ಲವಣಗಳನ್ನು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

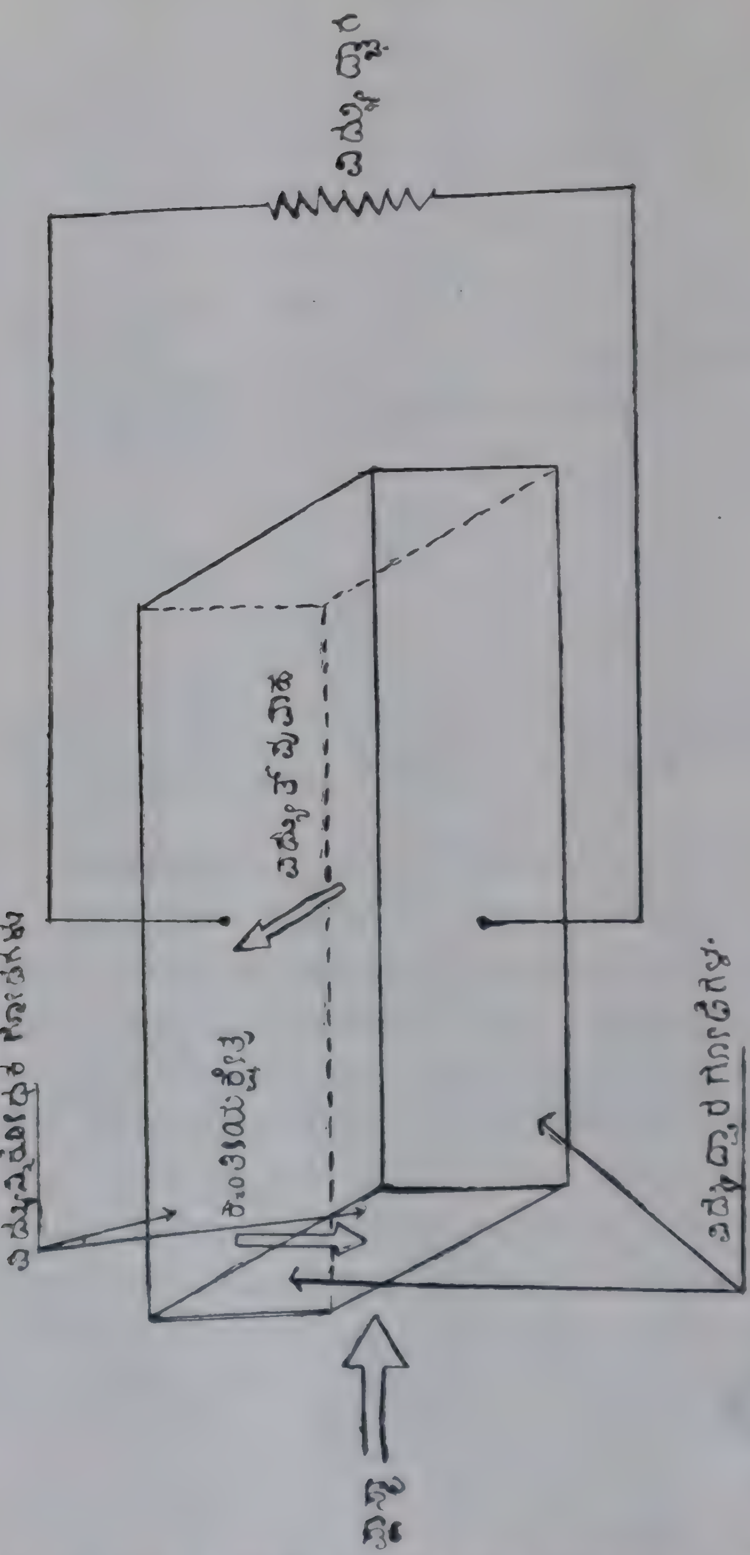


ಚಿತ್ರ – ೨ ಪ್ರಾಥಮಿಕ M. H. D. ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ

ಈ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದ ರಚನೆ ಚಿತ್ರ-೩ ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಕೊಳವೆಯ ಎರಡು ಕಡೆ ಎದುರಾಗಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ ಗೋಡೆಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ವಿದ್ಯುದ್ವಿರೋಧಕ ಗೋಡೆಗಳಿವೆ. ಈ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವನ್ನು ಅತಿವೇಗದಲ್ಲಿ ಒಳ ಹರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. (ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ೨೫೦೦°c ವೇಗ-ಶಬ್ದವೇಗ) ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ಅದು ತುಂಡರಿಸಿ ಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಕಾರಣ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ ಗೋಡೆಗಳು ಒಟ್ಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ ಗೋಡೆಯು ಧನವಿದ್ಯುದ್ವಾರವಾಗಿಯೂ ಇನ್ನೊಂದು ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರವಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತೆ (σ) ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಬಲ(B) ಹಾಗೂ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದ ವೇಗ (v) ವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

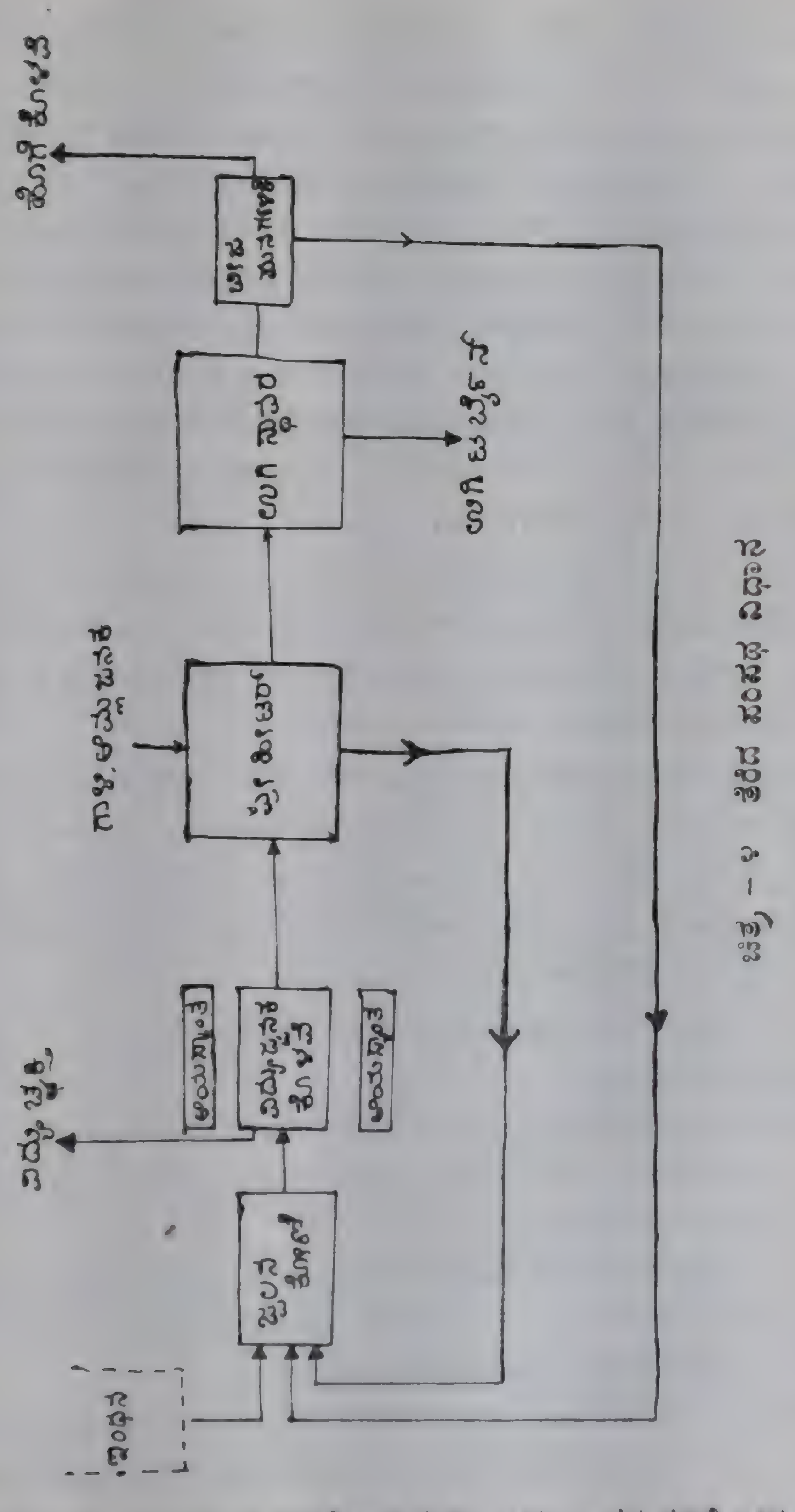
$$\text{ಶಕ್ತಿಸಾಂದ್ರಣ} = \frac{1}{2} \sigma v^2 B^2$$

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳಿದ್ದು ಧನವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳಷ್ಟೇ ಋಣವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ



ಚಿತ್ರ – ೩ M.H.D. ವಿಧಾನದಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ತತ್ವ

ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು (D.C.) ಆವರ್ತ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸ ಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಕಾಂ. ದ್ರ. ವಿ. ದಲ್ಲಿ ಜ್ವಲನಕೋಣೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ನಳಿಕೆ (ಚಿತ್ರ-೪)

ಇವು ಮುಖ್ಯವಾದ ಭಾಗಗಳು. ಇಂಧನವನ್ನು ಜ್ವಲನ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ಉರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ೨೫೦೦°c ದ ವರೆಗೂ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿರುವ ಪಾಸ್ಮಾವನ್ನು ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟದೊಡನೆ ಸೇರಿಸಿ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಕೊಳವೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವದು. ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದನಂತರ ಹೊರಬರುವಾಗ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ತಾಪಮಾನ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಜ್ವಲನ ಕೋಣೆಗೆ ಹೋಗುವ ಗಾಳಿ, ಆಮ್ಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಅನಿಲರೂಪ ಇಂಧನವನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಲು ಈ ತಾಪಮಾನದ ಕೆಲಭಾಗವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಉಳಿದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಉಗಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅನಿಲಗಳಿಂದ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ಲವಣವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಜ್ವಲನಕೋಣೆಗೆ ಪುನರುಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವದು.

ಈ ರೀತಿ ಕಾಂ. ದ್ರ. ವಿ. ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರವನ್ನು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿಸ್ಥಾವರದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಎರಡೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸ್ಥಾವರದ ದಕ್ಷತೆ ಶೇಕಡಾ ೫೦ ರಿಂದ ೬೦ ರ ವರೆಗೆ ಮುಟ್ಟುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ.

ಕಾಂ. ದ್ರ. ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಜನಕವು ಅತೀ ಮಹತ್ವದ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಅದರ ರಚನೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಆಹ್ವಾನವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ರಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು ಅಧಿಕ ತಾಪ, ವೇಗದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಹಾಗೂ ಕ್ಷಾರೀಯ ಗುಣದ ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟದ ಆವಿಯನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಗೋಡೆಗಳ ತಾಪಮಾನಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳನ್ನು ಮೂರು ರೀತಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

೧. ತಂಪುಗೋಡೆಯ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ: ಇದರಲ್ಲಿ ಗೋಡೆಗಳ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ೪೦೦ ರಿಂದ ೧೪೦೦°c ವರೆಗಿರುವದು. ಬೀಜ ಮತ್ತು ಲೋಹಗಸಿ (Slag) ಘನ ಅಥವಾ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

೨. ಮಧ್ಯಮ ಉಷ್ಣತೆಯ ಗೋಡೆಯ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ: ಇದರಲ್ಲಿ ಗೋಡೆಗಳ ತಾಪಮಾನ ೧೪೦೦ ರಿಂದ ೧೬೦೦°c ವರೆಗೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಬೀಜ ಮತ್ತು ಲೋಹಗಸಿ (Slag)ಗಳು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

೩. ಉಷ್ಣಗೋಡೆಯ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ: ಇದರಲ್ಲಿ ಗೋಡೆಗಳ ತಾಪಮಾನ ೧೬೦೦°c ಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಿದ್ದು ಬೀಜ ಮತ್ತು ಲೋಹಗಸಿ (Slag)ಗಳು ಅನಿಲರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನವು ಉರಿದು ಉಳಿದ ಬೂದಿಯು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿ ಘನ ಇಲ್ಲವೆ ದ್ರವರೂಪದ ಲೋಹಗಸಿ (slag) ಆಗಿ ಒಳಗೋಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ತಾಪಮಾನದ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದಲ್ಲಿ ಈ ಲೋಹಗಸಿ (salg) ಪದರು ಬಹಳ ತೆಳವು ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅನಿಲರೂಪದ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಸಿ (slag) ದ ಉಪಟಳವಿರದೆ ಈ ಗೋಡೆಗಳು ಆವಿರೂಪದ ಬೀಜವನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲಿನ ಎರಡು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ದಕ್ಷತೆಯ ಮೂರನೆಯ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ವಿಧಾನವು ಸೂಕ್ತವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದಲ್ಲಿ ೧೭೦೦°c ವರೆಗೆ ತಾಮ್ರದವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಹಾಗೂ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ ಆಕ್ಸಯಿಡದ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನದ ಶಕ್ತಿಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಝಿರ್ಕೊನಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಹಾಗೂ ಮ್ಯಾಗ್ನೇಶಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ರಶಿಯಾದಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ೧೫ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂ ಆಕ್ಸಾಯಿಡನ್ನು ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಕಾಂತೀಯ ದ್ರವಗತಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಮುನ್ನಡೆ:– ಭಾರತವು ೧೯೭೭ ರಿಂದ ರಶಿಯದ ಸಹಯೋಗದಿಂದ ಕಾಂ. ದ್ರ. ವಿಧಾನದ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರ ಮುಂಬಯಿ ಮತ್ತು ತಿರುಚಿಯ ಭಾರತ ಹೆವಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ಸ್ ಲಿಮಿಟೆಡ್ ಇವೆರಡೂ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಈ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಮೊದಲ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಪರೀಕ್ಷಾ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ರಶಿಯಾದ U-೦೨ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಈ ಪರೀಕ್ಷಾ ಕೊಳವೆಯ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯು ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ.

ಪರಿಚ್ಛೇದದ ಉದ್ದ ೭೪೫ ಮಿಮಿ
ಅಡ್ಡಛೇದದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ ೬೦ ಮಿಮಿ × ೧೮೦ ಮಿಮಿ
ಕೊಳವೆಯ ಪ್ರಕಾರ:– (ಖಂಡಿತ ಫೆರಡೇ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ ವಸ್ತುಗಳು)
ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ತಾಮ್ರ
ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುಗಳು:–ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸಾಯಿಡದ ಪಟ್ಟಿಜಗಳು
ಈ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸಿದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದ ತಾಪಮಾನ:–೨೬೦೦°c
ಪ್ಲಾಸ್ಮದ ವೇಗ:– ೫೦೦–೯೦೦ ಮೀಟರ/ಸೆ.

ಈ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸತತ ೬೪ ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಅದು ವಾಣಿಜ್ಯ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಸರಿಸಮ ವರ್ತಿಸಿದೆಯೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡಲಾಯಿತು.

ಭಾರತವು ಕಾಂ. ದ್ರವಗತಿಕ ವಿಧಾನದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಹೆಜ್ಜೆ ಯನ್ನಿಟ್ಟು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತಿದೆ. ತಿರುಚಿಯಲ್ಲಿ ೫ ದಶಲಕ್ಷ ವಾಟ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸ್ಥಾವರವೊಂದು ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತಲಿದ್ದು ೧೯೮೪ರಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುವದು. ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ೧೫ ದಶಲಕ್ಷ ವಾಟ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಾವರವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಯೋಜನೆಯಿದೆ.

ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಅಧಿಕ ದಕ್ಷಗೊಳಿಸಬಹುದಲ್ಲದೇ ಗಂಧಕ ಹಾಗೂ ಸಾರಜನಕ ಆಕ್ಸಾಯಿಡದ ಪರಿಸರ ಪ್ರದೂಷಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಸಂದರ್ಭ ಸೂಚಿ

1· S· J· Schneider, H· P. R· Frederikse & T· Negas and G· Rudins
Current topics in Materials Science Vol· 4 North Holland Publ–Co Amsterdum· 1980·

2· M· H· D· Power Plants
V· K· Rohatgi and N· Venkatramani
J· Inst· Eng. (India) Vol· 30· No· 5· (1980)

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು

೧ ಕಾಂತೀಯ ದ್ರವಗತಿಕ ವಿಧಾನ — Magneto hydrodynamics
೨ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ — Electromagnetic induction
೩ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ — Convetional
೪ Conductor — ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ
೫ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆ — Magnetic lines of force
೬ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ — Electric voltage
೭ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತೆ — Electrical conductivity
೮ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ ಗೋಡೆ — Electrode wall
೯ ನೇರವಿದ್ಯುತ್ತು — Direct carrent
೧೦ ಆವರ್ತ ವಿದ್ಯುತ್ತು — Alternating current
೧೧ ಜ್ವಲನಕೋಣೆ — Combastion chamber
೧೨ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ — Insulator
೧೩ ಲೋಹಗಸಿ — Slag

ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರ

● ಆರ್. ಸಿ. ನಾಯಿಕ
● ಆರ್. ಎಮ್. ದೀಕ್ಷಿತ

ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ನಾವು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ಸಂಗ್ರಹವು ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಇನ್ನು ಹಲವೇ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಗ್ರಹವು ತೀರಿ ಹೋಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನ ಶಕ್ತಿ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ನಾವು ಸೌರಶಕ್ತಿ, ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯರ ವಿದಳನ ಶಕ್ತಿ, ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗಶಕ್ತಿ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗುವದು.

ಸೌರಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ವಿದಳನಶಕ್ತಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಶಕ್ತಿ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಈಗ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ಮಾತ್ರ ಇನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾವು 'ಜಲಜನಕ ಬಾಂಬು' ವಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ನಿಯಂತ್ರಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾದರೆ ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಶಕ್ತಿ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪೂರೈಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಕೈಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಿಯಂತ್ರಿತ ಸಂಯೋಗಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಎದುರಿಸುವ ಅಡೆತಡೆ ಹಾಗೂ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ

ಎರಡು ಲಘು ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯಸಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿದರೆ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವದು ಎಂಬುದು ಪ್ರಯೋಗಸಿದ್ಧ ಮಾತು. ಇದರ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಜಲಜನಕ ಬಾಂಬು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮೀಪಿಸಿ ಸಂಯೋಜನೆ ಹೊಂದಬೇಕಾದರೆ ಅವು ತಮ್ಮ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಿರವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರತಿಕರ್ಷಣವನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸುವಷ್ಟು ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿ ಒಂದನ್ನೊಂದು

ಸರಿಘಟ್ಟಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಸಂಯೋಜನೆಗೊಳ್ಳುವ ಪದಾರ್ಥದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕನಿಷ್ಠ ೧೦ ಕೋಟಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡದವರೆಗಾದರೂ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕನಿಷ್ಠತಮ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅವಶ್ಯಕ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಏರುವದು. ಅಂದರೆ ಜಲಜನಕ (ಹೈಡ್ರೋಜನ್) ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಮಿಕ್ಕ ಪರಮಾಣು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಸಂಯೋಜನೆಗಿಂತ ಸುಲಭವಾದದ್ದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ-ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ (D-D)ಮತ್ತು ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ-ಟ್ರಿಶಿಯ (D-T) ಚಕ್ರಗಳು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿವೆ.

D–D ಚಕ್ರ

$$^2H + {}^2H \rightarrow {}^3H + H^1 + 4\cdot0 \text{ Mev}$$
$$^2H + {}^2H \rightarrow {}^3He + on_1 + 3\cdot3 \text{ Mev}$$
$$^2H + {}^3H \rightarrow {}^4He + on_1 + 17\cdot6 \text{ Mev}$$
$$5^2H \rightarrow 4He + {}^3He + {}^1H + {}^2on_1 + 24\cdot9 \text{ Mev}$$

D–T ಚಕ್ರ

$$^2H + {}^3H \rightarrow {}^4He + {}^on_1 + 17.6 \text{ Mev}$$
$$6Li + on_1 \rightarrow {}^3H + {}^4He + 4\cdot8 \text{Mev}$$
$$^7Lc + on_1 \rightarrow {}^3H + {}^4He + 2\cdot5 \text{ Mev}$$

D–D ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಗಳ ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ ಆದುದರಿಂದ ಟ್ರಿಶಿಯಂ ಪ್ರಜನನದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಚಕ್ರದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಇದರ ತಾಂತ್ರಿಕ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೂ ಕಠಿಣತರವಾಗಿವೆ.

D–T ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯವು ಒಂದು ಟ್ರಿಶಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜನೆ ಹೊಂದಿ ಒಂದು ಹೀಲಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸಂಗಡವೇ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡೂ ಕಣಗಳು ಕೂಡಿ ೧೭.೬ Mev ದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಚಕ್ರವನ್ನು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದರೆ ಟ್ರಿಶಿಯಮ್‌ವನ್ನು ಪ್ರಜನಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಂ ಸಮಾಚ್ಛಾದನೆಯಿಂದ ಟ್ರಿಶಿಯಂವನ್ನು ದೊರಕಿಸಬಹುದು. ಈ ಚಕ್ರವನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ನಿರ್ಬಂಧಗಳೊಡನೆ ೧೦^{೮} ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡದಷ್ಟು ಉಷ್ಣತಾಮಾನವೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಅಥವಾ ವಿದಳನದಿಂದ ಶಕ್ತಿ

ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುವದೆಂದು ಕೆಲ ದಶಕಗಳ ಮೊದಲೇ ಅರಿವು ಉಂಟಾಗಿದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ ವಿದಳನವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಶಕ್ತಿಸ್ಥಾವರಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದು ಮೂರು ದಶಕಗಳಾದರೂ ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರ ಕುರಿತು ಇನ್ನೂ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ಅಧ್ಯಯನವಷ್ಟೇ ನಡೆದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಸಂಯೋಜನವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಶಕ್ತಿಸ್ಥಾವರ ಕಟ್ಟಲು ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಬಹು ಕಠಿಣವಾಗಿವೆ.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಸಂಯೋಜನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉಪಯುಕ್ತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನ ಬೇಕಾಗಿರುವ D–T ಚಕ್ರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದರೂ, D–T ಇಂಧನವನ್ನು ಹತ್ತು ಕೋಟಿ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡದವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಅದನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ತಕ್ಕ ಸಮಯದವರೆಗೆ ಬಂಧಿಸಿ ಇಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಲಾಸನ್ನ(Lawson) ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವದು.

$$n \cdot f \sim 10^{14}$$

$n \rightarrow$ ಸಾಂದ್ರತೆ $f \rightarrow$ ಬಂಧನಕಾಲ

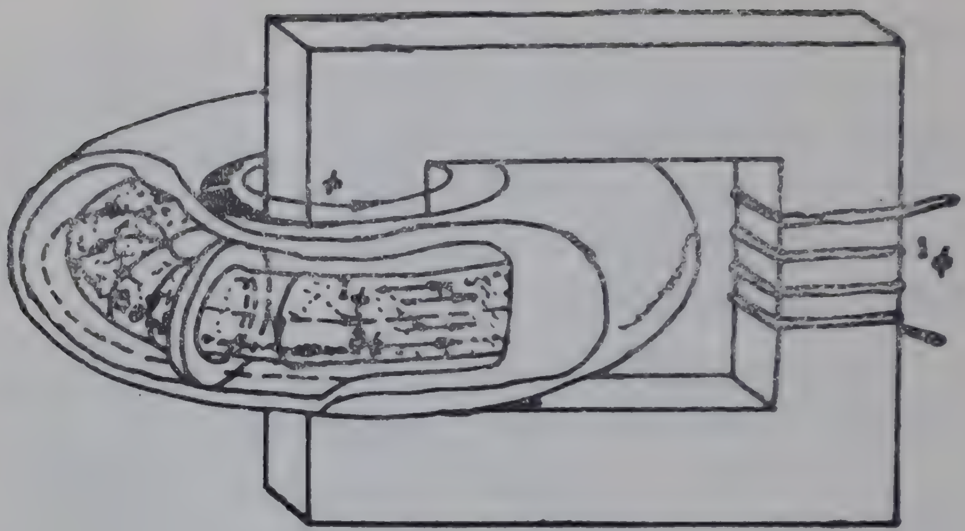
ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ ಮತ್ತು ಟ್ರಿಶಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಅತ್ಯಧಿಕವಿದ್ದು ಯಾವ ಪಾತ್ರೆಯೂ ಈ ತಾಪಮಾನದ ದ್ರವವನ್ನು ಬಂಧಿಸಿ ಹಿಡಿದಿಡಲಾರದು. ಇಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವನ್ನು ಬಂಧಿಸಿ ಇಡಲು ಈಗ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದಿವೆ.

೧. ಕಾಂತೀಯ ಬಂಧನ (magnetic confinement)

೨. ಜಡ ಬಂಧನ (Inertial confinement)

ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಕಾಂತೀಯ ಬಂಧನದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತ್ರ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಾಂತೀಯ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಬಂಧನ:— ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಅತಿಉಷ್ಣಪ್ಲಾಸ್ಮಾಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಪಾತ್ರೆಗಳಂತೆ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಚಿತ್ರ ೧ ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ಮತ್ತು ಅಯನಗಳು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ದಿಶೆಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಚಲಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳು ಕಾಂತ ಬಲಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ತಡೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವು ಕಾಂತೀಯಪ್ರೇರಣಾರೇಖೆಗಳಗುಂಟ ಸುರಳಿಯಾಕರ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು. ಈ ಸರಳತತ್ವವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಭಿನ್ನಭಿನ್ನ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ವಿನ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಬಂಧನ ಸಾಧನಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ – ೧ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರ

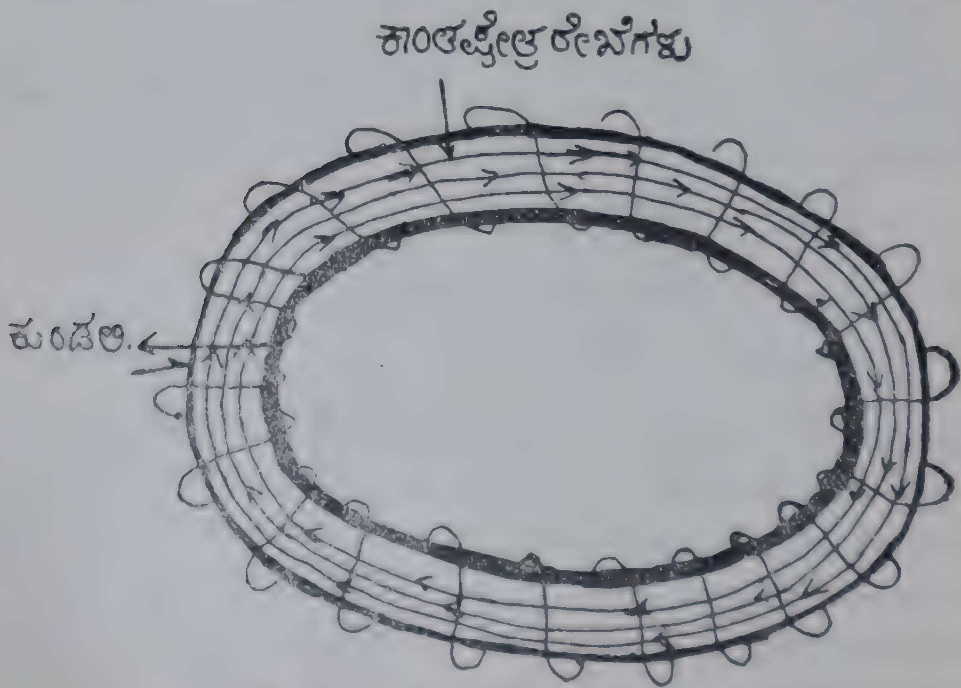
ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

೧. ಟೊರೋಡಿಯಲ್ (Torodial) ಸಾಧನಗಳು

೨. ಪಿಂಚ(pinch) ಸಾಧನಗಳು

೩. ಕಾಂತೀಯ ದರ್ಪಣ (magnetic mirror) ಸಾಧನಗಳು

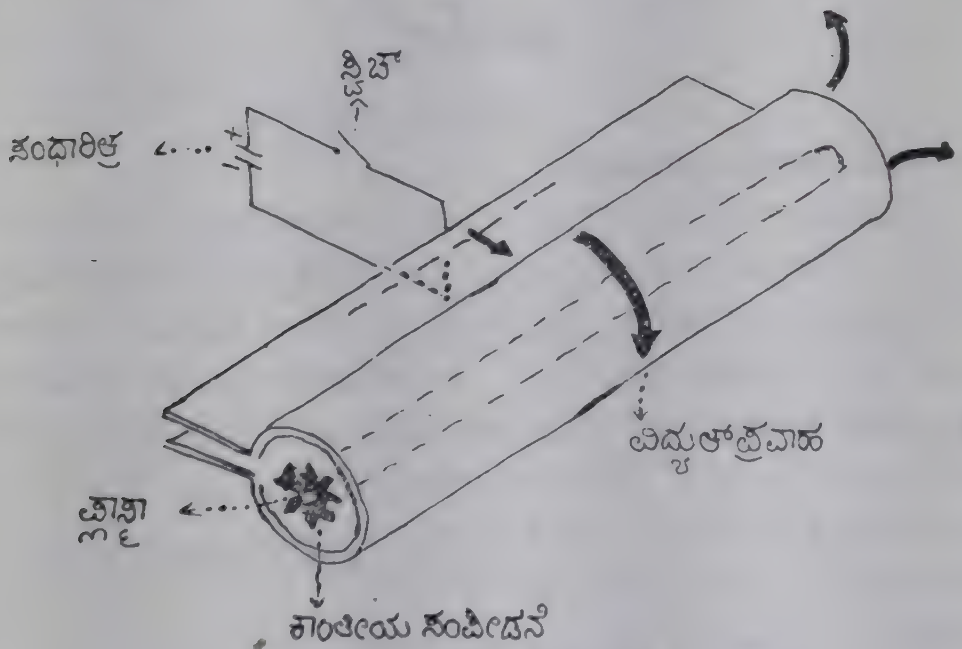
ಮೊದಲನೆಯ ಸಾಧನವು ಮುಚ್ಚು ಅಂತದ ಸಾಧನ (close ended device)



ಚಿತ್ರ – ೨ ಟೊರೊಯಿಡಲ್ ಸಾಧನ

ವಾದರೆ ಎರಡನೆಯ ಹಾಗೂ ಮೂರನೆಯ ಸಾಧನಗಳು ತೆರೆದ ಅಂತದ (open ended ಸಾಧನಗಳಾವೆ.

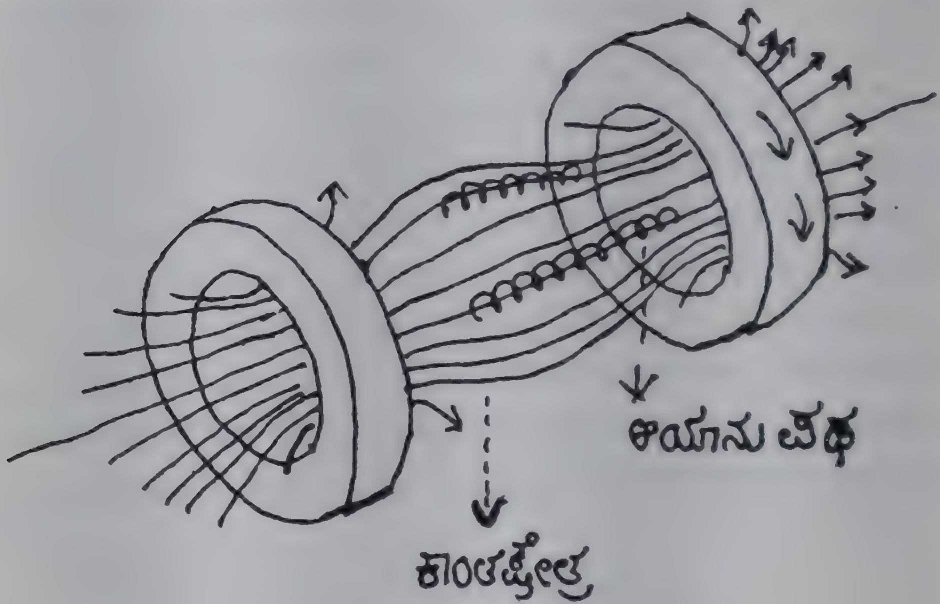
ಟೊರೋಡಿಯಲ್ ಸಾಧನ:– ಈ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಖೆಗಳು ಒಂದು ಟೊರೋಡಿಯದಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿ ಸುತ್ತುವವು (ಚಿತ್ರ-೨). ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದಲ್ಲಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ಮತ್ತು ಆಯಾನುಗಳು ಈ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಖೆಗಳಗುಂಟ ಮಾತ್ರ ಚಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವದರಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವು ಈ ಟೊರೋಡಿಯಾದಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ತತ್ವವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಮತ್ತುಆಯಾನುಹಾನಿ ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವ ಕೆಲ ಉಪಾಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಟೋಕೋಮ್ಯಾಕ್ (Toko mak) ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಗಿದೆ ಹಾಗೂ ಕಟ್ಟಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಆಯಾನು ಹಾನಿಯು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಿರುವದರಿಂದ ಟೋಕೋಮ್ಯಾಕ ಸಾಧನಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಪಡೆದಿದ್ದು ಮೊದಲನೆಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರವು ಟೋಕೋಮ್ಯಾಕ್ ಮಾದರಿಯದಿರಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ – ೩ ಪಿಂಚ ಸಾಧನ

ಥೀಟಾ ಪಿಂಚ ಸಾಧನಗಳು:– ಒಂದು ಸಂಧಾರಿತ್ರದಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ವಿಸರ್ಜನೆಯು ಒಂದೇ ಸುತ್ತಿನ ಕುಂಡಲಿಯಲ್ಲಿ ಆದಾಗ ಅದು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ವರ್ಧಿಸುವ ಪ್ರಬಲ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಒಂದು ತ್ರೈಜಿಕ ಡಿಸ್ಟನಿನಂತೆ (ಚಿಣಿಯಂತೆ) ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವನ್ನು ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಒತ್ತುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತುವಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದು ತೆರೆದ ಅಂಡ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದ್ದು ಎರಡೂ ತುದಿಯಿಂದ ಆಯಾನುಗಳು ಹೊರಗೆಸೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ – ೪ ಕಾಂತೀಯ ದರ್ಪಣ

ಕಾಂತೀಯ ದರ್ಪಣ ಸಾಧನಗಳು

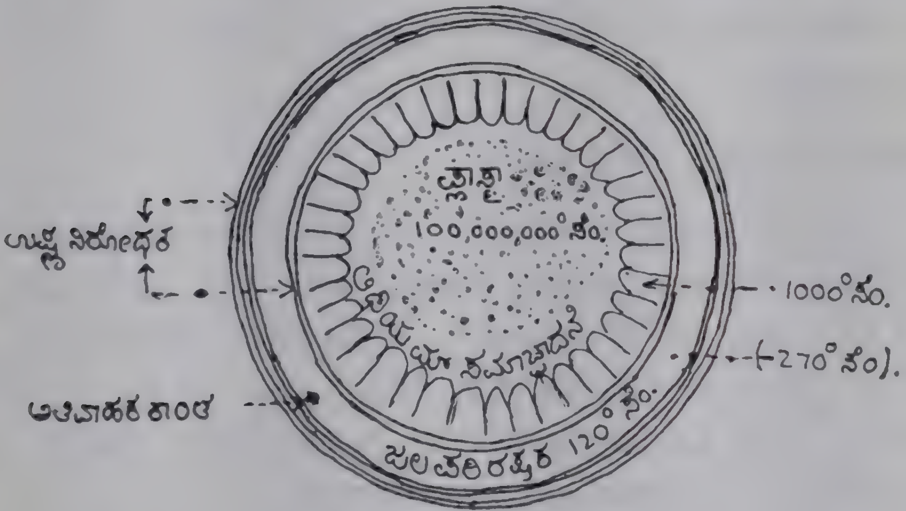
ತೆರೆದಂತಹ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಅಂತಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೊಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಬಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಯಾನು ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳು ಕ್ಷೇತ್ರ ರೇಖೆಗಳ ಗುಂಟ ಸುತ್ತುತ್ತ ತುದಿಗೆ ಬಂದಂತೆ ವಿಕರ್ಷಕ ಬಲಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಎರಡು ತುದಿಗಳು ಕಾಂತೀಯ ದರ್ಪಣದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಬಂಧನವು ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವ ಆಯಾನು ಸುರುಳಿಗಳು ತಿರುಪಾಂತರ (pitch) ಕೋನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಸಮುದ್ರೈಶಿಕ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಸತತವಾಗಿ ಆಯಾನುಹಾನಿ ಆಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರದ ಇನ್ನುಳಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

೧. ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವನ್ನು ೧೦ ಕೋಟಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡದವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸುವದು
೨. ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದಲ್ಲಿಯ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಅಸ್ಥಿರತೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವದು
೩. D–T ಇಂಧನದ ಸತತ ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡುವದು
೪. ಟ್ರಿಶಿಯಂ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಉತ್ಪಾದಿತ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವದು.
೫. ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಬಳಕೆಗಾಗಿ/ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಗಿಸುವದು.

೬. ರಿಯಾಕ್ಟರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣನಿರೋಧಕ (refractory) ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣ ನಿರೋಧಕ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಿಶ್ರಧಾತು (Alloy)ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವದು.

ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹಾಗೂ ತಾಂತ್ರಿಕ ಜಟಿಲತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರದ ಒಳಗೋಡೆಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣು ದಿನಕ್ಕೊಂದು ಬಾರಿಯಾದರೂ ೧೪ ದಶಲಕ್ಷ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ವೋಲ್ಟ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ತಾಡನಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅವು ಸ್ಥಾನಚ್ಯುತಿಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸ್ವಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಮರಳಿದರೂ ಪದಾರ್ಥದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಮಾತ್ರ ಕುಗ್ಗುವದು.



ಚಿತ್ರ – ೫ ಪರಿಕಲ್ಪಿತ ಟೊಕೋಮ್ಯಾಕ್ ಮಾದರಿಯ ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರದ ಅಡ್ಡ ಛೇದ

ಪರಿಕಲ್ಪಿತ ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರ

ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ಟೋಕೊಮ್ಯಾಕ್ ಮಾದರಿಯ ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರಗಳು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಪಡೆದಿದ್ದು ಇವುಗಳ ಬಹಳಷ್ಟು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂಥಹ ಒಂದು ಪರಿಕಲ್ಪಿತ ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರದ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಳಗೆ ವಿಚಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕವು ಪ್ರತಿ ಮೂರು ನಿಮಿಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಇಂಧನವನ್ನು ಒಂದು ಟೋರೋಡಿಯ ಕೋಷ್ಟದಲ್ಲಿ ಅಂತಕ್ಷೇಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಧನವು ಅಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೇರಿ, ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಯೋಗ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡುತ್ತವೆ.

ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಟ್ರಿಶಿಯಿಮ ಇಂಧನವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ರಿಯಾಕ್ಟರದ ಒಳಗೋಡೆಗೆ ಲೀಥಿಯಂ ಧಾತು ಇಲ್ಲವೇ ಲೀಥಿಯಂ ಲವಣದ ಸಮಾಚ್ಛಾದನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಲೀಥಿಯಂ ಸಮಾಚ್ಛಾದನೆಯ ಹೊರಗೆ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿ ಕಾಂತ ಸುರಳಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ ಅವಶೋಷಕವೆಂದು ಒಂದು ಮೀಟರ ದಪ್ಪಳತೆಯ ನೀರು ಇರುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ವರ್ಣಿಸಿದ ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರವು ಬೃಹದಾಕಾರವಾಗಿದ್ದು ೧೦ ಮೀಟರು ಎತ್ತರ ಹಾಗೂ ೩೦ ಮೀಟರ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವದು ರಿಯೊಕ್ಟರದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ೧೦ ಕೋಟಿ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡದಷ್ಟು ಉಷ್ಣತಾಮಾನವಿದ್ದರೆ, ಕೇವಲ ಎರಡು ಮೀಟರ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಅತಿವಾಹಕ ಕಾಂತಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಾಗಿರಬೇಕು. ಇದರ ಸಾಧನೆ ಅನೇಕ ಜಟಿಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹಾಗೂ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರದ ವೈಶಿಷ್ಟ

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯುತ್ಪಾದನೆ ಕಾರ್ಯಗತವಾದರೆ ಆದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ ಇಂಧನವು ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ವರ್ಷ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟಿದೆ. ನೀರಿನ ಪ್ರತಿ ಆರು ಸಾವಿರ ಜಲಜನಕ (ಹೈಡ್ರೋಜನ) ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಡ್ಯೂಟೇರಿಯೆಂ ಪರಮಾಣು ಇದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ D-T ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುವ ಲಿಥಿಯಮ್ ಕೂಡ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ. ಇದು ೧೦ ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಸಾಕಾಗಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ ಮತ್ತು ಲಿಥಿಯೆಂ ಇಂಧನಗಳು ವಿಕಿರಣಶೀಲವಾಗಿಲ್ಲ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವದು ಮತ್ತು ದೂರ ದೂರ ಸಾಗಿಸುವದು ಯಾವ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನೊಡ್ಡುವದಿಲ್ಲ. ರಿಯೊಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡ ವಿಕಿರಣ ಸಮಸ್ಯೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಜಟಿಲವಾಗಿಲ್ಲ.

ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಒದಗಬಹುದಾದ ಅನಾಹುತಗಳು ಸಂಯೋಗ ರಿಯೊಕ್ಟರಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಯಾವದೇ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಗ್ರಾಂ ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಧನ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಇಷ್ಟು ಇಂಧನವು ಒಂದೇ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜನೆಗೊಂಡರೂ ಅದು ೮ ನಿಮಿಷದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಪರಿವರ್ತನ ಕ್ಷಮತೆ (heat transfer efficiency) ೫೦ ರಿಂದ ೬೦ ಪ್ರತಿಶತ ವಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಶಾಖಪ್ರದೂಷಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು. D-D ಚಕ್ರವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಸಂಯೋಗ

ರಿಯಾಕ್ಟರಗಳು ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಶಾಖಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು.

ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸಬಹುದಾದ ಅನಾಹುತಗಳು

ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಅತಿವಾಹಕ ಕಾಂತ ನಿಕಾಯದಲ್ಲಿ ದುರ್ಘಟನೆ ಮತ್ತು ಲಿಥಿಯಂ ದ್ರವಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿ ತಗಲುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಇವೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿ ಸಂಚಯವಿರುವದರಿಂದ ಇಂತಹ ದುರ್ಘಟನೆಗಳು ಅಸಂಭವವೇನಲ್ಲ. ಇನ್ನೊಂದು ಅತಿದೊಡ್ಡ ಅಪಾಯವು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಟ್ರಿಶಿಯಂದಿಂದ ಆಗಬಹುದು. ಈ ಸಮಸ್ಥಾನೀಯದ ಅರ್ಧಾಯು ೧೨ ವರ್ಷವಿದ್ದು ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸೇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ಜಲಜನಕದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವರೆಗೆ ಸಾಧಿಸಿದ ಪ್ರಗತಿ ಹಾಗೂ ಭವಿಷತ್ತಿನ ಯೋಜನೆ.

ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ತಾಪನ ಮತ್ತು ಬಂಧನ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸತತ ಮತ್ತು ತೀವ್ರ ಮುನ್ನಡೆಯಾಗುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಟೋಕೋಮ್ಯಾಕ್ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗರಿಯಾಕ್ಟರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಲಾಸನ್‌ನ n–T ಗುಣದ ಫಲವು ಕೇವಲ ೧೦ ಪಾಲಿನಷ್ಟೇ ಹಿಂದೆಯಿದೆ.

ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತಿರುವ ಬೃಹದಾಕಾರದ ಹಲವಾರು ಟೋಕೋಮ್ಯಾಕ್ ಪ್ರಯೋಗ ಯಂತ್ರಗಳು ಸಂಯೋಜನ ರಿಯಾಕ್ಟರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಎಲ್ಲ ಅಂಕೆಗಳನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿವೆಯೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್‌ರಾಷ್ಟ್ರಿಯ ಸಹಕಾರವೂ ಸಾಕಷ್ಟಿದೆ. ತಮ್ಮ ವೈಯಕ್ತಿಕ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಯೋಜನೆಯನ್ನುಳಿದು IAEA ಪುರಸ್ಕೃತ ಅಂತರ್‌ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಟೋಕೋಮ್ಯಾಕ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ (INTOR) ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸಹ ಯುರೋಪ, ಜಪಾನ ಯು ಎಸ್ ಎ, ರಶಿಯಾ ಇವುಗಳಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಬೆಂಬಲ ದೊರಕಿದೆ. INTOR ಯೋಜನೆಯ ಪುರಸ್ಕರ್ತರು ಹಾಗೂ ಉಳಿದ ದೇಶಗಳ ರಾಷ್ಟ್ರಿಯ ಯೋಜಕರು ೧೯೯೦ ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಕಾಂತೀಯ ಸಂಯೋಜನೆಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ನಿದರ್ಶಿಸುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮುನ್ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾದರೆ ಇನ್ನಿತರ ಕಾಂತೀಯ ಸಂಯೋಗ ನಿದರ್ಶನ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳು ೨೦೦೦ ಇಸ್ವಿಯವರೆಗೆ ತಯಾರಾಗಿ ಕಾರ್ಯಕಾರಿಯಾಗಬಹುದೆಂದು ಆಶೆಯಿದೆ. ಎಲ್ಲವೂ ಸರಿ ಹೋದರೆ ಮುಂದಿನ ಶತಮಾನದ ಎರಡನೆಯ ಇಲ್ಲವೆ ಮೂರನೆಯ ದಶಕದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಬೃಹತ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ನಾಂದಿಯಾಗಿ ಅನುಕರಣ ಸಂಯೋಜನ ರಿಯಾಕ್ಟರಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳು

Fossil fuel — ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನ
Nuclear fission energy — ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ವಿದಳನಶಕ್ತಿ
Energy requirement — ಶಕ್ತಿ ಬೇಡಿಕೆ
Nuclear fusion reactor — ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ರಿಯಾಕ್ಟರ
Light nuclear — ಲಘು ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯಗಳು
Elecirostatic reputsion — ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರತಿಕರ್ಷಣ
Kinetic energy — ಚಲನ ಶಕ್ತಿ
Collide — ಸಂಘಟಿಸು
Atomic number — ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ
Isotope — ಸಮಸ್ಥಾನಿ
Cycle — ಚಕ್ರ
Breeding — ಪ್ರಜನನ
Blanket — ಸಮಾಚ್ಛಾದನೆ
Power plants — ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರ
Density — ಸಾಂದ್ರತೆ
Criteria — ಪರೀಕ್ಷೆ
Confinement time — ಬಂಧನ ಕಾಲ
Magnetic — ಕಾಂತೀಯ
Inertial — ಜಡ
Magnetic lines of Induction — ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಖೆ
Helical — ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ
Magnetic mirror — ಕಾಂತೀಯ ದರ್ಪಣ
Open ended — ತೆರೆದ ಅಂತ
Close ended -- ಮುಚ್ಚಿದ ಅಂತ
Heat transfer — ಉಷ್ಣ ಪರಿವರ್ತನ ಕ್ಷಮತೆ
Radioactive — ವಿಕಿರಣಶೀಲ
Prototype reactor — ಅನುಕರಣ ರಿಯಾಕ್ಟರ
Super conductiny magnets — ಅತೀವಾಹಕ ಕಾಂತಗಳು
Biosphere — ಜೈವಿಕ ಪರಿಸರ

ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳು

● ಎಮ್. ಸಿ. ದೊರೆಸ್ವಾಮಿ

ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ, ಜಲಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಾವರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಂಕೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇವೆ (ಪಟ್ಟಿ-೧)

ಪಟ್ಟಿ-೧ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಾವರಗಳ ಅಂಕೆ ಸಂಖ್ಯೆ

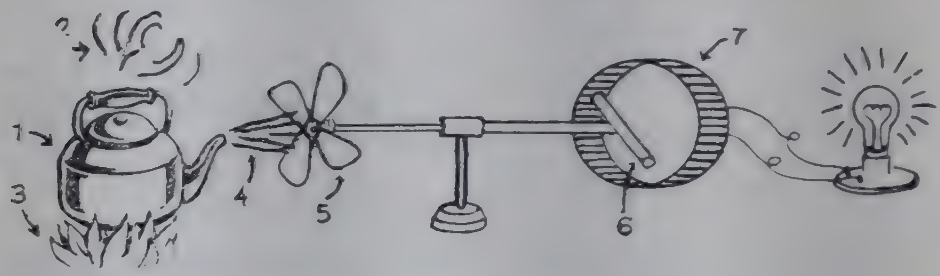
ಸ್ಥಾವರಗಳು	ಸ್ಥಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ದಶಲಕ್ಷ ವಾಟಗಳಲ್ಲಿ)	ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಶೇಕಡಾವಾರು
ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ	೧೭,೩೪೦	೫೮%
ಜಲಶಕ್ತಿ	೧೧,೭೪೨	೩೯%
ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ		
ತಾರಾಪುರ ೪೨೦		
ರಾಜಸ್ಥಾನ ೪೪೦	೮೬೦	೩%
ಒಟ್ಟು	೨೯,೯೪೨	

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ಮೇಲಿನ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಇಂಧನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವದರಿಂದ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಹು ಕಾಲದವರೆಗೂ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳೇ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಲಿವೆ. ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ, ಸ್ಥಾವರಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಜಲಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದು ಸೀಮಿತವಾಗಿವೆ. ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಔದ್ಯಮಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಬೇಕಾಗಿದ್ದು ವಿಕಿರಣ ಗಂಡಾಂತರದಿಂದ ಸೀಮಿತವಾಗಿವೆ.

ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಾವರಗಳು:-

ಚಿತ್ರ-೧ರಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ-೧. ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರದ ಸುಲಭಚಿತ್ರ

೧) ಆವಿಜನಕ ೨) ಹೊಗೆ ೩) ಬೆಂಕಿ ೪) ಆವಿ ೫) ಆವಿಚಕ್ರ (ಟರ್ಬೈನು)

೬) ಆಯಸ್ಕಾಂತ ೭) ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ

ಆವಿಜನಕದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಆವಿಯಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಆವಿಯನ್ನು ಆವಿಚಕ್ರದಲ್ಲಿರುವ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀರಲಾಗುವದು. ಆಗ ಈ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ತಿರುಗಲಾರಂಭಿಸುವವು ಅದರ ಕೂಡ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದಲ್ಲಿಯ ಅಯಸ್ಕಾಂತವು ತಿರುಗತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಪ್ರವಹಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಗೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿರುವದು ಇಂಧನ ಮತ್ತು ನೀರು ಇವೆರಡೂ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಸ್ಥಳದ ಆಯ್ಕೆಯಿಂದ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಖರ್ಚು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಧನಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ತೈಲ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ಮುಖ್ಯವಾದವು.

ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಗೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ನೀರು ಸದಾಕಾಲ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಸ್ಥಾವರಗಳು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಗಣಿಗಳ ಸಮೀಪವೇ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದರಂತೆ ನಿಸರ್ಗದತ್ತವಾದ ನದೀ, ಸಮುದ್ರ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಹತ್ತಿರವೇ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವದು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಆವಿಯನ್ನು ತಂಪು ಮಾಡಿ ನೀರಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಈ ಶುದ್ಧ ನೀರನ್ನು ಪುನರುಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆವಿಯು ದ್ರವಕಾರಕ ಕೋಷ್ಠಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅದನ್ನು ನದೀ ಅಥವಾ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಿಂದ ಕೋಷ್ಠವನ್ನು ತಂಪುಗೊಳಿಸಿ ಪುನಹಃ ಆ ನೀರನ್ನು ಹೊರ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರವಕಾರಕ ಕೋಷ್ಠ (Condenser) ದಲ್ಲಿ ಆವಿಯು ತಂಪಾಗಿ

ನೀರಾಗುವದು. ಈ ನೀರನ್ನೇ ಪುನಃ ಆವಿ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ನೀರು ಹೇರಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ಸಿಗುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದಕ್ಕಾಗಿ ಶೀತಕ ಗೋಪುರ (cooling tower) ಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕಾಗುವದು. ಇಂತಹ ಗೋಪುರಗಳಿಗೆ ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ರೂಪಾಯಿ ಖರ್ಚು ಮಾಡಬೇಕಾಗುವದು.

ಈ ಶೀತಕ ಗೋಪುರಗಳು ನೋಟಕ್ಕೆ ದೈತ್ಯಾಕಾರದ್ದಾಗಿರುವವು. ದ್ರವಕಾರಕಗಳನ್ನು ತಂಪುಗೊಳಿಸಿ ಬಂದ ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ಶೀತಕಗೋಪುರಗಳಿಗೆ ಕಳಿಸಿ ಅದರ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಲಾಗುವದು. ಹೀಗೆ ತಣ್ಣಗಾದ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತೆ ದ್ರವಕಾರಕಗಳಿಗೆ ಕಳಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

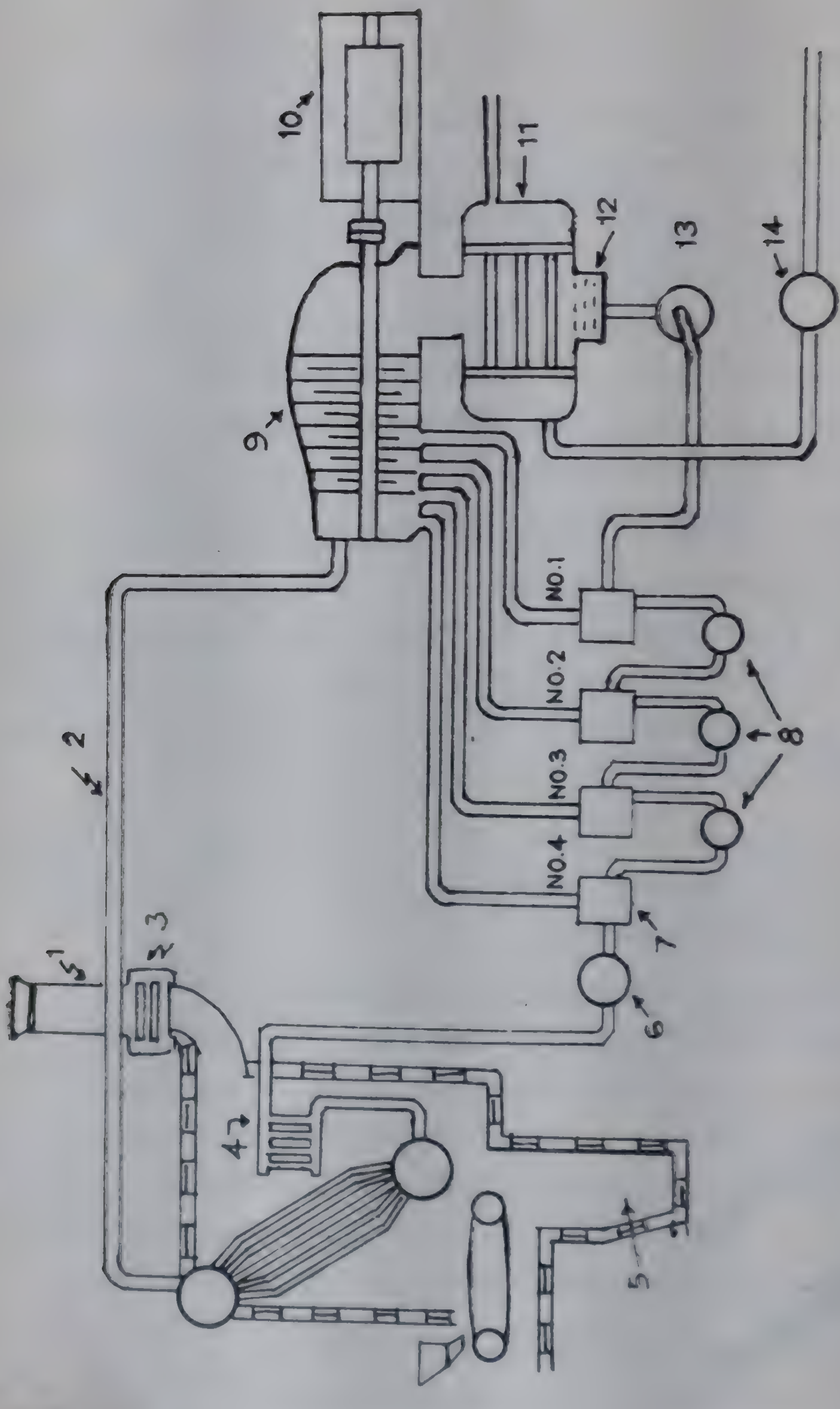
ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲನೆಯ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಸ್ಥಾವರವನ್ನು ರಾಯಚೂರಿನಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಯುನಿಟ್‌ಗಳು ಇದ್ದು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯುನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ೨೧೦ ದಶಲಕ್ಷ ವ್ಯಾಟ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಯೋಜನೆಯಿದೆ. ಈ ಸ್ಥಾವರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಆಂದ್ರಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಸಿಂಗೇರಿಣಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಗಣಿಗಳಿಂದ ತರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಥಾವರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ನೀರನ್ನು ರಾಯಚೂರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೇ ಇರುವ ಕೃಷ್ಣಾ ನದಿಯಿಂದ ಪೂರೈಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮುಂಬಯಿಯ ಟ್ರಾಂಬೆದಲ್ಲಿ ೫೦೦ ದಶಲಕ್ಷ ವ್ಯಾಟದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಾವರವು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತಲಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಮುದ್ರದಿಂದ ನೀರಿನಪೂರೈಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನಂತರ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ರಾಶಿ ರಾಶಿಯಾಗಿರುವ ಬೂದಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗಿಸುವದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಈ ಬೂದಿಯ ಹೊಸ ಹೊಸ ಉಪಯೋಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಹಳೆಯ ಸುರಂಗಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಲು, ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು, ನೆಲಬಿರುಕುಗಳನ್ನು ತುಂಬಲು ಈ ಬೂದಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವಾಗ ಈ ಬೂದಿ ರಾಶಿಯನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಅಂಶವನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪರಗಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿಯ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳೆಂದರೆ

೧) ಆವಿಜನಕ ೨) ಆವಿಚಕ್ರ, ೩) ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕ ೪) ದ್ರವಕಾರಕ ೫)ಜಲತಾಪಕಗಳು ೬) ಅನಿಲಹೀರಕ ಮತ್ತು ೭) ನೀರನ್ನುಸಾಗಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪಂಪುಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಗಳು (ಚಿತ್ರ-೨)



ಚಿತ್ರ - ೨

ವಿವರಣೆ

೧ = ಚಿಮಣಿ

೨ = ಭಾರಿ ಒತ್ತಡ ಇರುವ ಆವಿ

೩ = ವಾಯುವನ್ನು ಕಾಯಿಸುವ ಉಪಕರಣ
೪ = ಎಕಾನ ಮೈಸರ್ (ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸುವ ಉಪಕರಣ)
೫ = ಬೂದಿಯು ಶೇಖರವಾಗುವ ಸ್ಥಳ
೬ = ಆವಿಯೋಜ್ಜನಕಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಪಂಪು
೭ = ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು (ನಾಲ್ಕು ಯುನಿಟ್‌ಗಳಿವೆ)
೮ = ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಪಂಪುಗಳು
೯ = ಟರ್ಬೈನು
೧೦ = ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ
೧೧ = ದ್ರವಕಾರಕ
೧೨ = ಬಿಸಿನೀರು
೧೩ = ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಪಂಪು
೧೪ = ತಂಪು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಪಂಪು

ಈ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೀರು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಿರಬೇಕು. ಉಪಕರಣಗಳ ಲೋಹಗಳ ಬಾಳಿಕೆ ನೀರಿನ ಪರಿಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವದಕ್ಕಾಗಿ ಜಲಪರಿಶುದ್ಧಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡವು ಒಂದು ಚದರು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಗೆ ೧೩೦ ಕಿಲೋಗ್ರಾಮುಗಳಿಂದ ೨೬೦ ಕಿಲೋಗ್ರಾಮುಗಳವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದರ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸಮಾರು ೫೪೦ ಸೆ. ವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಇಷ್ಟೊಂದು ಒತ್ತಡದ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಾಂಶವಿರುವ ಆವಿಯು ಆವಿಯುತ್ಪಾದಕದಿಂದ ಹೊರಟು ಆವಿಚಕ್ರಗಳಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಆವಿಯು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಪ್ರಸರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದು ಪ್ರಸರಣಗೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಆವಿಚಕ್ರದ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಆವಿಚಕ್ರಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕದ ಜೊತೆಗೆ ಇರುವದರಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಆವಿಯು ಆವಿಚಕ್ರಗಳಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ದ್ರವಕಾರಕ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ದ್ರವಕಾರಕ ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿಂದ ತಂಪು ನೀರು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಆವಿಯು ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ತಂಪಾಗಿ ಮತ್ತೆ ನೀರಿನ ರೂಪ ತಾಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಪುನರುತ್ಪಾದಿಸಿದ ಶುದ್ಧ ನೀರನ್ನು ಪುನಃ ಆವಿಜನಕಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಈಶುದ್ಧ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಲು ಆವಿಚಕ್ರಗಳಿಂದ ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಹೊರಬೀಳುವ ಆವಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವದು ಹೀಗೆ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದ ಶುದ್ಧ ನೀರನ್ನು ಆವಿಜನಕಕ್ಕೆ ಪಂಪು

ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆವಿಜನಕಕ್ಕೆ ಕಳಿಸುವ ಮೊದಲು ಆನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿವ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೊರದೂಡಲಾಗುವದು.

ವಿದ್ಯುಜನಕಗಳಿಂದ ಬಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ರೂಪಾಂತರಿಕಗಳ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಭವಗೊಳಿಸಿ ೧೩.೨ ಕಿಲೋವ್ಹೋಲ್ಟವರೆಗೂ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಸ್ಥಾಪಿತ ವಾಗಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗ್ರಿಡ್‌ದಲ್ಲಿ ೪೪೦ ಕಿಲೋವ್ಹೋಲ್ಟದವರೆಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಚ್ಚ ವಿಭವಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಹೀಗೆ ಉಚ್ಚವಿಭವಗೊಳಿಸಿದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸುವದರಿಂದ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಹಾನಿ (Transmission loss) ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ದೊಡ್ಡಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪ ಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವದು ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ತೈಲ ಶುದ್ಧಿಕರಣ ಕಾರಖಾನೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರ ಕಾರಖಾನೆ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕಾರಖಾನೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಭಾರೀಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು

Thermal power plants	— ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳು
Steam Generator	— ಆವಿಜನಕ
Steam Tarbine	— ಆವಿಚಕ್ರ
Blades	— ರೆಕ್ಕೆ
Generator	— ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ
Electric Voltage	— ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ
Condenser	— ದ್ರವಕಾರಕ
Cooling Towers	— ಶೀತಕ ಗೋಪುರ
Water Heaters	— ಜಲತಾಪಕಗಳು
Gas Absorbers	— ಅನಿಲಹೀರಕಗಳು
Water purification plant	— ಜಲ ಪರಿಶುದ್ಧಕ
Transmission Loss	— ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಹಾನಿ

ಜಲವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿ

● ವ್ಹಿ. ಜಿ. ಕುಲಕರ್ಣಿ

ಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳು ಹಲವಾರು–ಮಾನವ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸ್ನಾಯುಶಕ್ತಿ, ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಪಳಿಯುಳಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಉರುವಲುಗಳಾದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಚಿಮಣಿ ಎಣ್ಣೆ, ಡೀಸಲ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಗಾಳಿಶಕ್ತಿ ಸೌರಶಕ್ತಿ, ಹಾಗೂ ಅನಿಲಶಕ್ತಿ.

ಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯೂ ಒಂದು ಹಾಗೂ ತುಂಬ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದದ್ದು. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಎಂದರೇನು ಎಂದು ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದವರೇ ಇಲ್ಲ. ಅದರಿಂದ ಸಿಗುವ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ನಾವೆಲ್ಲ ಈ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿಯೂ ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಒಂದು ದೇಶದ ಜೀವನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅಲ್ಲಿಯ ಜನ ಬಳಸುವ ಸರಾಸರಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತೀಯನೊಬ್ಬ ವರುಷವೊಂದರಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ೧೦೦ ಯುನಿಟ್ಟುಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಸ್ವೀಡನ ದೇಶದ ನಿವಾಸಿಯೊಬ್ಬ ಇದರ ನೂರು ಪಟ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾನೆ.

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೂರ್ಯನಿಂದ, ಗಾಳಿಯಿಂದ, ಶಾಖಮೂಲದಿಂದ ಹಾಗೂ ನೀರಿನಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಬಗೆಗಳೂ ಹಲವಾರು. ಅಂದರೆ ನೀರಿನ ತೆರೆಗಳಿಂದ, ಉಪ್ಪು ಹಾಗೂ ಸಿಹಿನೀರಿನ ನಡುವಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ, ನೀರಿನ ಎರಡು ಪಾತಳಿಗಳ ನಡುವಣ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಗಳ ಭೇದದಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದ, ಸಮುದ್ರದ ಭರತ–ಇಳಿತಗಳಿಂದ ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿಂದ ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಚಲನಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಇತ್ಯಾದಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಗಳೂ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿವೆ. ಕೊನೆಯ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದ ಭರತ–ಇಳಿತಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಕೆಲವೆಡೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ. ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದ ರಾನ್ಸ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಕೊಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿ ಒಳನುಗ್ಗುವಾಗ ಹಾಗೂ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಜಲಚಕ್ರ ಯಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಅದು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಸುಮಾರು ೨೪೦ ಮಿಲಿಯ ವಾಟುಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಇಂಥ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ

ತರಬೇಕಾದರೆ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಏರಿಳಿತಗಳ ಮಟ್ಟದ ಅಂತರ ೧೦ ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟಾದರೂ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದಲ್ಲದೆ ಅಲ್ಲಿ ಆಣೆಕಟ್ಟು ಕಟ್ಟಲು ಯೋಗ್ಯ ಸ್ಥಳವೂ ದೊರೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಯೋಜನೆಯ ವೆಚ್ಚ ಅಪಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಅಲ್ಲದೆ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ, ಕೆನಡಾ, ಅರ್ಜಂಟಿನಾ, ಅಮೆರಿಕಾ, ರಷ್ಯಾ ಹಾಗೂ ಚೀನ ಇತ್ಯಾದಿ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇಲ್ಲವೆ ಇಂಥ ಹೊಸ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಸಾಧ್ಯತೆ ಸದ್ಯೋಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಂತೂ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಏರಿಳಿತಗಳ ಮಟ್ಟದ ಅಂತರ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ೭-೮ ಮೀಟರುಗಳು. ಆದರೂ ಕ್ಯಾಂಬೆ ಕೊಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವದು ತಳ್ಳಿಹಾಕುವಂತೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಸಮುದ್ರ ಅಡಗಿದ ಈ ರೀತಿಯ ಶಕ್ತಿ ಸುಮಾರು ೧ ಮಿಲಿಯ ವಾಟುಗಳಷ್ಟು ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿಂದ ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಚಲನಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವೂ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ್ದೂ ಆಗಿದ್ದು ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳ ಪ್ರತಿಶತ ೩೦ರಷ್ಟನ್ನು ಇದೇ ರೀತಿಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದಕ್ಕೇ ಜಲವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಎಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಜಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗಾಗಿ ನೀರು ಕೆಲ ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರಬೇಕು. ಕಡಿಮೆ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಇಲ್ಲವೆ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿನ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಎರಡರಿಂದಲೂ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಸೂತ್ರರೂಪವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ನೀರು ಘನಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ, ಆ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿ ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ೮ ಈ ಮೂರರ ಗುಣಲಬ್ಧವೇ ಕಿಲೋವಾಟುಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ.

ಮಾದರಿಯ ಜಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಯೊಂದರ ಸ್ಥೂಲರೂಪವನ್ನು ಹೀಗೆ ಕೊಡಬಹುದು :

ನದಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಆಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದರ ಮೂಲಕ ಶೇಖರಿಸಿಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಕಟ್ಟುವ ಆಣೆಕಟ್ಟು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪದಾರ್ಥದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸುವುದಾದರೆ ಮಣ್ಣಿನದು, ಕಲ್ಲಿನದು, ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನದು ಇಲ್ಲವೆ ಒಡ್ಡೊಡ್ಡ ಕಲ್ಲಿನದು ಇರಬಹುದು. ರಚನಾವಿನ್ಯಾಸದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸುವುದಾದರೆ ಗುರುತ್ವಶಕ್ತಿ ಆಧಾರಿತ, ಕಮಾನಿನಾಕಾರದ್ದು ಇಲ್ಲವೆ ಒತ್ತುಗೋಡೆಯದು ಇರಬಹುದು.

ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಅದರ ತಳಹದಿಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶೇಷ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಗಟ್ಟಿಕಲ್ಲು ಸರ್ವೋತ್ಕೃಷ್ಟ ತಳಹದಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಬಿರುಕು ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಘನೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲಿಕ್ಕಾಗಿ ಸಿಮೆಂಟಿನ ರಾಡಿಯನ್ನು ಅವಶ್ಯಕತೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಒತ್ತಡದ ಮೂಲಕ ಇಂಥ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ತೂರಿಸಿ ತಳಹದಿಯನ್ನು ಗಟ್ಟಿಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ತಳಹದಿಯ ಕೆಳಗೆಲ್ಲಾದರೂ ನದಿಯು ಹರಿಯುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕೊರಕಲುಗಳಿದ್ದರೆ, ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟ ನೀರು ಈ ಕೊರಕಲುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಕೆಳಭಾಗದಿಂದ ಹರಿದು ಹೋಗಿ ಪೋಲಾಗಬಹುದು. ಇಂಥ ಕೊರಕಲುಗಳನ್ನು ಸಿಮೆಂಟಿನ ನೀರಿನಿಂದ ಅಡ್ಡತೆರೆ ಘನೀಕರಣಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅಂಥ ನೀರು ಹರಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಹಾಪೂರದ ನೀರನ್ನು ನದಿಗೆ ಬಿಡಲು ಅವಶ್ಯಕವಿರುವಷ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರ ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಇಂಥ ಬಾಗಿಲುಗಳಲ್ಲದೆ ಚಿಕ್ಕ ಕವಾಟುಗಳು ಹಾಗೂ ಗಂಡಾಂತರ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ಕೆಲಬಾರಿ ಇಂಥ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಸಮತೋಲನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತವಷ್ಟೆ. ಮುಖ್ಯ ಅಣೆಕಟ್ಟು ನದಿಯ ಬಹಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಲಾಗುತ್ತದೆ. ನದಿಯು ಪರ್ವತವನ್ನು ಭೇದಿಸಿ ಮುಂದೆ ಸಾಗುವ ಸ್ಥಳಗಳು ಇಂಥ ರಚನೆಗೆ ತುಂಬ ಸೂಕ್ತ ಹಾಗೂ ಕಟ್ಟುವ ವೆಚ್ಚವೂ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚು. ಮಳೆಗಾಲವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ೭–೮ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರನ್ನು ಇಂಥ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಬೇಕಾದಾಗ ನೀರನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟಿಗೆ ಬಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಈ ರೀತಿ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಅಂತರ್ಗ್ರಾಹಿ ಇಲ್ಲವೆ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಮೂಲಕ ಸುರಂಗದೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಅಂತರ್ಗ್ರಾಹಿಯಲ್ಲಿಂದ ಸುರಂಗದೊಳಕ್ಕೆ ಬೇರು, ದಿಮ್ಮಿ, ಕಸಕಡ್ಡಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಜರಡಿಯನ್ನು ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಸುರಂಗದಲ್ಲಿ ಬಿಡುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸುರಂಗದ ಬಾಯಿಗೆ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಹಚ್ಚಿರುತ್ತಾರೆ.

ನೀರನ್ನೊಯ್ಯಲು ಸುರಂಗ ಇಲ್ಲವೆ ತೆರೆಗಾಲುವೆಯನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು. ಇದು ನೀರು ಹರಿಯುವ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಲುವೆಗಾಗಿ ನೆಲ ತೋಡುವ ಕೆಲಸ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಂತಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಕಲ್ಲು ಸಿಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಸುರಂಗವು ಕಡಿಮೆ

ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಸುರಂಗವು ಒತ್ತಡ ಸುರಂಗ ಇರಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೆ ಸಾದಾ ಸುರಂಗ ಇರಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯದರಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿ ತುಂಬಿ ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಸುರಂಗ ಇಲ್ಲವೆ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಅರ್ಧ ಇಲ್ಲವೆ ಪೂರ್ತಿಭಾಗ ½ ರಿಂದ ೧½ ಅಡಿ ದಪ್ಪ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದ ಹೊದಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೆ ಇಂಥ ಹೊದಿಕೆಯೇನೂ ಇಲ್ಲದೆಯೂ ಇರಬಹುದು. ಒಳಗೆ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನಿಂದ ನೀರು ಜಿನುಗುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಕಲ್ಲು ಕೊರಕಲುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೆ ಕಲ್ಲು ಅಶಕ್ತವಿದ್ದರೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಹೊದಿಕೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರು ಜಿನುಗುವಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಅಶಕ್ತ ಕಲ್ಲುಗಳ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಅಣೆಕಟ್ಟೆನಲ್ಲಿಯಂತೆ ಇಲ್ಲಿಯೂ ನೀರುಗಾರೆಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಘನೀಕರಣವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊರತಾಗಿ ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಬೈರಿಗೆ ಕೊರೆದು ೧-½ ಇಂಚು ದಪ್ಪ ಹಾಗೂ ೫-೬ ಅಡಿ ಉದ್ದದ ಕಲ್ಲು-ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ತೂರಿಸಿ ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಸುರಂಗವನ್ನು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ D ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಂಡಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಕುದರೆ ಲಾಳಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ರಚಿಸಬಹುದು ಸುರಂಗದ ಉದ್ದ ಬಹಳವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದರ ಎರಡು ಬದಿಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸುರಂಗ ಕೊರೆಯುತ್ತ ಹೋದರೆ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಯುವುದು ವಿಳಂಬವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಡುವೆ ಒಂದು ಇಲ್ಲವೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡೆಗೆ ಸುರಂಗದ ಸಮರೇಖೆಯವರೆಗೆ ಬದಿಯಿಂದ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಎರಡೂ ಬದಿಗೆ ಕೊರೆಯುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಂಥ ಒಂದು ಮಗ್ಗಲು ದಾರಿಯಿಂದ ಸುರಂಗ ಕೊರೆಯಲು ಎರಡುಮುಖಗಳು ಸಿಗುವುದರಿಂದ ಕೊರೆಯುವ ಕೆಲಸ ಬೇಗನೆ ಮುಗಿಯತ್ತದೆ.

ಸುರಂಗವನ್ನು ಕೊರೆಯುವಾಗ ಹಲಬಗೆಯ ತೊಂದರೆಗಳು ಎದುರಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಭೂ ಕುಸಿತ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಗಟ್ಟಿಕಲ್ಲು ಸಿಗದಿರೋಣ, ಅಗಾಧಪ್ರಮಾಣದ ಅಂತರ್ಜಲ ಜಿನುಗೋಣ, ಇತ್ಯಾದಿ ಇಂತಹ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಕೆಲವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಭೂಕುಸಿತ ಹಾಗೂ ಮೆದು ಕಲ್ಲುಮಣ್ಣಿನ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಶಾಶ್ವತವಾದ ಆಸರೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ಮೂಲಕ ಹಾಗೂ ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಯೋಗ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪಂಪುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೊರಹಾಕುವ ಮೂಲಕ ಬಗೆಹರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸುರಂಗದ ಕೊನೆಗೆ ಮುನ್ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳು ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಒಮ್ಮೆಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಬರುವ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿಯುವಂತೆ ಇವುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಇಲ್ಲವೆ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳು

ನಿಂತು ಹೋದರೆ ಆಗುವ ನೀರ್ಸುತ್ತಿಗೆಯ ಆಘಾತದ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಇದರ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳ ಮೇಲೆ ಭಾರ ಹೆಚ್ಚಿರುವಾಗ ಬೇಕಾದ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಇವರಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಡಬಹುದು. ಮುನ್ನೀರಿನ ಬದಲು ಕಡಿಮೆ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಬಾವಿಯನ್ನು ಕೂಡ ರಚಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕರ್ಷಾಪಕರ್ಷ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಬಾವಿಯನ್ನು ಪದರು ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನೀರು ಜಿನುಗುವಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯುವದಿದ್ದಲ್ಲಿ ನೀರುಗಾರೆಯಿಂದ ಘನೀಕರಣವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಮುನ್ನೀರು ಅಥವಾ ಕರ್ಷಾಪಕರ್ಷ ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ನೀರೊತ್ತಡ ಕೊಳವೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಜಲಚಕ್ರಯಂತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಿಯ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ನೀರೊತ್ತಡ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಉಕ್ಕಿನ ತಗಡುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಪಾತಳಿ ಅಣೆಕಟ್ಟನಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಇಂಥ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಸರಳು ತೂರಿಸಿದ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದಲೂ ಮಾಡಬಹುದು. ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯಿಂದ ಒದಗುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೊರುವಂತೆ ಇವುಗಳ ದಪ್ಪವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೊಳವೆಗಳು ಅತ್ತಿತ್ತ ಅಲುಗದಂತೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಆಧಾರಸ್ತಂಭಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇಂತಹ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು, ಸುತ್ತಲಿನ ಕಲ್ಲಿಗೆ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಒತ್ತಡವನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸುರಂಗವನ್ನು ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಕೊರೆದು ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆಧಾರ ಸ್ತಂಭಗಳ ವೆಚ್ಚವನ್ನೂ ಉಳಿಸಬಹುದು.

ನೀರೊತ್ತಡ ಕೊಳವೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಬಾಗಿಲು ಇಲ್ಲವೆ ಕವಾಟಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ನಿಯಂತ್ರಕಗಳ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿಯೇ ಒತ್ತಡ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿ ಹೊರಗೆ ಹೋಗಲಿಕ್ಕೆ ಗಾಳಿ ತೂಬುಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ಇಲ್ಲಿಂದ ನೀರು ಮುಂದೆ ಜಲಚಕ್ರಯಂತ್ರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ವಿದ್ಯುದಾಗರದಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳಿದ್ದರೆ ಒಡೊಂದು ಜಲಚಕ್ರಯಂತ್ರಕ್ಕೂ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಮಾಣದ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದೊಂದು ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ಇಡುತ್ತಾರೆ.

ನೀರು ಜಲಚಕ್ರ ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ವೇಗ ಒಂದೇ ಸಮ ಇರುವಂತೆ ಅದನ್ನು ಸುರಳಿಯಾಕಾರದ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಹಾಯಿಸಿ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮುಂದೆ ಹೋದ ಹೋದಂತೆಲ್ಲ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದರಿಂದ ನೀರು ಜಲಚಕ್ರಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ವೇಗ ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜಲಚಕ್ರಯಂತ್ರವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದ ನಂತರ ನೀರು ಅದರ ಕೆಳಭಾಗದಿಂದ ಹೊರಗೆ

ಬಂದು ಕೊಳವೆಯ ಮುಖಾಂತರ ನದಿಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇಂಥ ನೀರನ್ನು ನದಿಗೆ ಬಿಡಲು ಮತ್ತೊಂದು ಸುರಂಗವನ್ನು ರಚಿಸುವುದೂ ಉಂಟು.

ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳು ಒಂದು ಭ್ರಮರ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಾವರ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾವರದ ನಡುವೆ ಭ್ರಮರವನ್ನಿರಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಸ್ಥಾವರವು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಭ್ರಮರ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅದನ್ನು ಜಲಚಕ್ರಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಉಕ್ಕಿನ ಅಚ್ಚಿನ ಮುಖಾಂತರ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಜಲಚಕ್ರಯಂತ್ರ ತಿರುಗುವದರಿಂದ ಭ್ರಮರ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಭ್ರಮರದ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಸ್ಥಾವರದ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ದಪ್ಪ ಹೆಚ್ಚು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಂಚಿಕೆಯ ವೆಚ್ಚ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ರೂಪಾಂತರಕಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ನಂತರ ವಿತರಣಾಗೋಪುರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆಳೆದು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಇವುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ದೂರ ದೂರ ಸಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಜಲಚಕ್ರಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಧ ೧) ೧೫ರಿಂದ ೮೦ ಮೀಟರುಗಳ ನೀರಿನ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಕಪ್ಲಾನ್ ೨) ೩೦ರಿಂದ ೫೦೦ ಮೀಟರುಗಳ ನೀರಿನ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಮತ್ತು ೩) ೧೦೦ರಿಂದ ೨೦೦೦ ಮೀಟರುಗಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಪೆಲ್ಟನ್ ಈ ರೀತಿ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧದ ಜಲಚಕ್ರಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ೧೫ ಮಿಟರುಗಳಿಗೂ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಗರದ ಭರತ–ಇಳಿತಗಳ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಇಷ್ಟೇ ಇದ್ದು ಅಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದಾದ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ತಶಕ್ತಿ ೫ ಮಿಲಿಯ ವಾಟುಗಳಷ್ಟು ಅದರಲ್ಲಿ ೧೦ ಪ್ರತಿಶತದಷ್ಟನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ೧೮೮೨ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಎಸ್ ಕಾನ್ ಸಿನ್ ನ ಆರ್ಮ್ ಟೌನ್ ನಲ್ಲಿಯ ಫಾಕ್ಸ್ ನದಿಯ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರೂಪಿಸಲಾಯಿತು.

ಆಸ್ಟ್ರಿಯದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಅಂದರೆ ೧೫೦೦ ಮೀಟರು ಮಟ್ಟದ ಮೇಲಿನ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಮೇರಿಕದ ಗ್ರ್ಯಾಂಡ್ ಕೂಲಿ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೇ ದೊಡ್ಡ ಅಂದರೆ ೯೭೦೦ ಮಿಲಿಯ

ವಾಟುಗಳ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿರುವ ಏಕೈಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ ಉಂಟು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದಾದ ಜಲವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ೫೦೦೦೦ ಮಿಲಿಯಂ ವಾಟುಗಳು. ಆದರಲ್ಲಿ ೧೦೦೦೦ ಮಿಲಿಯ ವಾಟುಗಳು ಮಾತ್ರ ನಮಗೀಗ ಲಭ್ಯ. ಭಾರತದ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಈ ಶತಮಾನದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ದಾರ್ಜಿಲಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು. ನಂತರ ೧೯೦೨ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿನ ಶಿವನ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ೪.೫ ಮಿಲಿಯ ವಾಟುಗಳ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು.

ವಿದ್ಯುದಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಆಣೆಕಟ್ಟು ವಿದ್ಯುದಾಗರ ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದ ಉಂಟು ಇದನ್ನು ಆಣೆಕಟ್ಟಿನ ಆಡಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೂ ಆಣೆಕಟ್ಟಿನ ಹಿಂದೆ ನಿಲ್ಲುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನೀರನ್ನು ಆಣೆಕಟ್ಟಿನೊಳಗಿಂದ ನೀರೊತ್ತಡ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುದಾಗರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಜಲಚಕ್ರಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಈ ಮೊದಲು ಹೇಳಿದ ಸುರಂಗ ಬೇಕಿಲ್ಲ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪಂಪ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ದಾಸ್ತಾನು ಜಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತಿವೆ. ಬೇಡಿಕೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವಾಗ ಜಲಚಕ್ರಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿಂದ ದಾಟಿ ಕೆಳಗೆ ಹರಿದು ಹೋದ ನೀರನ್ನು ಅವೇ ಯಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಪಂಪ್ ಮಾಡಿ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಲಾದ ಜಲಾಶಯಕ್ಕೆ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಪಂಪ್ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ವಿದ್ಯುಜ್ಜಾಲದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲವೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಇಲ್ಲವೆ ಶಾಖಮೂಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಹೀಗೆ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾದ ನೀರನ್ನೆ ಮತ್ತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಪಂಪ್-ಜಲಚಕ್ರಯಂತ್ರ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ-ಜನಕಗಳು ಬೇರೆ ವಿನ್ಯಾಸದ್ದಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿಯೇ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ದೊಡ್ಡದಾದ ಇಂಥ ಸ್ಥಾವರ ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿನ ಎಡೋರೋ ಎಂಬಲ್ಲಿದ್ದು ಅದರ ಸ್ಥಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ೧೨೬೦ ಮಿಲಿಯ ವಾಟುಗಳು ಸದ್ಯೋಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಲಾದ ವಿಶ್ವದಲ್ಲೆ ದೊಡ್ಡದಾದ ಇಂಥ ಸ್ಥಾವರ ೩೦೦೦ ಮಿಲಿಯ ವಾಟುಗಳದಿದ್ದು ಅದು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿನ ಯಾಂಪಾ ಎಂಬಲ್ಲಿದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಇಂಥ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಜಾಯಕವಾಡಿ, ಕಡಂಪಾರಿ, ಕಡಾಣ, ಕೋನಾರೆ, ನಾಗಾರ್ಜುನ ಸಾಗರ ಹಾಗೂ ಪಾಂಚೆಟ್ ಹಿಲ್ ಇವು ಕೆಲವು. ಇವು

ಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಂಪಾರಿ ಸ್ಥಾವರದ ಸ್ಥಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ೪೦೦ ಮಿಲಿಯ ವಾಟುಗಳಷ್ಟಿದ್ದು ಇಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ದೊಡ್ಡದು.

ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆ ಪರ ಅಂಶಗಳು ಹಲವಾರು :

೧. ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಯ ಮೂಲಬಂಡವಾಳವೇ ಹೆಚ್ಚು. ಇದರಿಂದ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಶುಲ್ಕ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗದು. ಆದರೆ ಶಾಖ ಮೂಲ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಎಣ್ಣೆ, ಇತ್ಯಾದಿ ಸರಕುಗಳ ಬೆಲೆ, ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಬೆಲೆ ವರ್ಷೇ ವರ್ಷೇ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಅದರ ಶುಲ್ಕವೂ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಶಾಖಮೂಲ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಶುಲ್ಕ ೧೫ ರಿಂದ ೨೦ ಪೈಸೆ ಇದ್ದರೆ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಶುಲ್ಕ ೧೦ ರಿಂದ ೨೦ ಪೈಸೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರತಿ ಯುನಿಟ್ಟಿಗೆ ಇರುವುದುಂಟು.

೨. ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗೆ ಕಚ್ಚಾ ಸರಕು ನೀರು ಮಾತ್ರ. ಅದಕ್ಕೆ ಹಣವನ್ನೇನೂ ಕೊಡಬೇಕಿಲ್ಲ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿ, ಎಣ್ಣೆಗಳ ಬೆಲೆ ವಿಪರೀತ. ಗಣಿಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುದಾಗರಗಳವರೆಗೆ ಅದರ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ವೆಚ್ಚವೂ ಬಹಳ.

೩. ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಸರಮಾಲಿನ್ಯದ ಭಯವಿಲ್ಲ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಎಣ್ಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣ ದೂಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಣುಶಕ್ತಿಮೂಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಅಣುವಿಕಿರಣದ ಭಯವುಂಟು.

೪. ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಪ್ರಕಾರಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ತೊಂದರೆಗಳು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ.

೫. ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲದೆ ಮಹಾಪೂರ ತಡೆತ, ನೀರಾವರಿ, ಜಲಯಾನ, ವಿಹಾರ ಮತ್ತು ಮೀನುಗಾರಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಪರೋಕ್ಷ ಉಪಯೋಗಗಳು ಜಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯ. ಆಸ್ಟ್ರಿಯ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಒಂದು ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಮಾರಾಟದಿಂದ ಬರುವ ದಶಮಾನಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವರಮಾನ ಯೋಜನೆಯ ಸಂದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಬರುವ ಪ್ರವಾಸಿಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತದಂತೆ.

೬. ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಲಭ್ಯತೆ ೯೦–೯೫ ಪ್ರತಿಶತ ಆದರೆ ಶಾಖಮೂಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಲಭ್ಯತೆ ೫೮–೬೦ ಪ್ರತಿಶತ ಮಾತ್ರ.

ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಯ ವಿರೋಧೀ ಅಂಶಗಳೂ ಕೆಲವಿವೆ.

೧. ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೂಲ ಬಂಡವಾಳ ಬೇಕು.

೨. ಈ ಯೋಜನೆಯ ಯಶಸ್ಸು ವರುಣದೇವನ ಕೃಪೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ.

೩. ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ದೀರ್ಘಾವಧಿಬೇಕು. ಸುರಂಗ ತೋಡುವದು, ವಿದ್ಯುದಾಗರಗಳ ರಚನೆ, ಭೂಗರ್ಭ ರಚನೆಯ ರೀತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ, ಹಾಗೂ ಕೆಲಸ ನಡೆದಾಗ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿಂದು ಬಹಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೊರಹಾಕಬೇಕಾಗುವದರಿಂದ ನಾನಾ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

೪. ಅಣೆಕಟ್ಟು, ವಿದ್ಯುದಾಗರಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಯೋಗ್ಯ ಸ್ಥಳಗಳು ಬಹುಪಾಲು ಅರಣ್ಯದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಗುಡ್ಡಗಾಡಿನಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಬಲು ದೂರದವರೆಗೆ ವಿತರಣಾ ಗೋಪುರಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಅದನ್ನು ಬಳಸುವಲ್ಲಿಗೆ ಒಯ್ಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಗೋಪುರಗಳ ವೆಚ್ಚ ಹಾಗೂ ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳ ವೆಚ್ಚದಿಂದಾಗಿ ವಿತರಣಾ ವೆಚ್ಚ ಬಹಳ.

೫. ಸುರಂಗ ಕೊರೆಯುವುದು, ವಿದ್ಯುದಾಗರಕ್ಕಾಗಿ ನೆಲ ತೋಡುವದು. ಇಂಥ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಕುಸಿತಗಳಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನೇನೂ ತಳ್ಳಿಹಾಕುವಂತಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾದಾಗ ಅಪಘಾತಗಳಿಂದ ವಿತ್ತ-ಜೀವಿತಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುವ ಪ್ರಸಂಗ ಜಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ.

ಏನೇ ಇದ್ದರೂ ಉಳಿದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಸೌರಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ವಾಯುಶಕ್ತಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಇತರ ಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳಿಂದ ಅಗ್ಗದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ನಮ್ಮ ಕನಸು ನನಸಾಗುವವರೆಗೂ ಜಲ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯೇ ನಮಗೆ ತಾರಕ ಈಗ ನಿಮಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆಗಳು ಇನ್ನು ೫೦-೬೦ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮುಗಿದು ಹೋಗುವ ಭಯದಿಂದಾಗಿ ಈ ಮಾತು ಹೆಚ್ಚು ನಿಜ.

ಲೇಸರದಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿ

● ಎಮ್. ಎನ್. ದೀಕ್ಷಿತ

● ಆರ್. ಸಿ ನಾಯಿಕ

ಲೇಸರ ಶಬ್ದವು Laser Amplification of Stimulated Emission Of Radiation ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ ಶಬ್ದ ಸಮುಚ್ಚಯದ ಪ್ರತಿ ಶಬ್ದದ ಮೊದಲ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನಾಯ್ದು ರಚಿಸಲಾದ ಪದ.

ಅಣು ಅಥವಾ ಪರಮಾಣುಗಳು ಉತ್ತೇಜಿತ ಶಕ್ತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅಷ್ಟೇ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಫೋಟಾನುಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿ ಭೂಹಂತಕ್ಕೆ ತಲುಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಸರ್ಜಿತ ಫೋಟಾನುಗಳು ಒಂದೇ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದ್ದು ಸಮಾನಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಹೊರಬಂದ ಫೋಟಾನುಗಳು ಬೇರೆ ಅಣು/ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿ ಲೇಸರ ಕಿರಣವನ್ನು ಪ್ರಜನನಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಲೇಸರ ಕಿರಣವು ಏಕವರ್ಣೀಯವೂ ಮತ್ತು ಕಾಲ ಮತ್ತು ಅವಕಾಶಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಸಕ್ತವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಈ ಶತಮಾನದ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ವಿದಳನ ಹಾಗೂ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಪ್ರಚಂಡ ಶಕ್ತಿ. ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ವಿದಳನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಅರಿವಾದದ್ದು ೧೯೩೮ ರಲ್ಲಿ. ಅದನ್ನು ವಿನಾಶಕಾರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದು ೧೯೪೨-೪೪ ರಲ್ಲಿ ವಿದಳನವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿತಗೊಳಿಸಿ ಮಾನವ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದ್ದು ೧೯೫೧ ರಲ್ಲಿ.

ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಲೇಸರುಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

ಪಟ್ಟಿ-೧

ಲೇಸರ	ಮಧ್ಯಮ ಉತ್ಸರ್ಜಕ	ರೂಪ	ಲೇಸರಿನರೂಪ	ತರಂಗದೂರ	ಶಕ್ತಿ
೧. Co_2	Co_2 ಅಣು	ಅನಿಲ	ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಸ್ಪಂದಿತ	೧೦.೬ ಮೈಕ್ರೋನ್	ಅನೇಕ ವಾಟುಗಳು
೨. Nd ಗಾಜು	Nd ಪರಮಾಣು	ಘನ	ಸ್ಪಂದಿತ	೧.೦೬ "	"
೩. ರೂಬಿ	Cr-ಆಯಾನು	ಘನ	ಸ್ಪಂದಿತ	೦.೬೯೪೩ "	"
೪. ಹೀಲಿಯಂ ನಿಯಾನ್	Ne-ಪರಮಾಣು	ಅನಿಲ	ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ	೩.೩೯ " ೧.೧೫ " ೦.೬೩೨೮ "	ದಶಲಕ್ಷಾಂಶ ವಾಟು
೫. ಆರ್ಗಾನ್-ಆಯಾನ್	Ar-ಆಯಾನ	ಅನಿಲ	ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ	೦.೫೧೪೫ " ೦.೪೮೮ "	ಅನೇಕ ವಾಟುಗಳು
೬. ಹೀಲಿಯಂ-ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂ	Cd-ಪರಮಾಣು	ಅನಿಲ	ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ	೦.೪೪೧೬"	ಮಿಲಿ ವಾಟುಗಳು

೧ಮೈಕ್ರೋನ = ೧೦$^{-೪}$ ಸೆಮಿ.

ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯಗಳ ಸಂಯೋಗ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೂಲಕ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಪ್ರಚಂಡ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರದರ್ಶನ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಾಂಬಿನ ಸ್ಫೋಟನೆಯ ಮೂಲಕ ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಈ ಅಗಾಧ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅನರ್ಥಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೇ ಲೋಕೋಪಯೋಗಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಕಳೆದ ಕೆಲ ದಶಕಗಳಿಂದ ಕಾಡುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ತಗಲುವ ಇಂಧನ ಅತಿಸುಲಭ, ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಅನಂತವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳಾದ ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ ಮತ್ತು ಟ್ರೀಶಿಯಮ್ ಅಲ್ಲದೇ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ವಿದಳನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ತೀರ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳ ಜನನವಾಗದೇ ಇರುವದು ಮಹತ್ವದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ಲೋಕೋಪಯೋಗಿಯಾಗಿ ಪ್ರವರ್ತಿಸುವ ಸಾಧ್ಯಾಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಚರ್ಚೆಯ ವಿಷಯವಾಗಿ ಉಳಿಯದೆ ಕಾರ್ಯಗತವಾಗಿ ಸಂಕಲ್ಪ ಸಿದ್ಧಿಯೆಡೆಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆದಿವೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

$_1H^2 + _1H^2 \rightarrow _2He^3 + _0n^1 + 3.2$ ದಶಲಕ್ಷ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನವ್ಹೋಲ್ಟ ಶಕ್ತಿ
$_1H^2 + _1H^2 \rightarrow _1H^3 + _1H^1 + 4$,, ,, ,, ,,
$_1H^2 + _1H^3 \rightarrow _2He^4 + _0n^1 + 17{\cdot}6$,, ,, ,, ,,
$_1H^2 + _2He^3 \rightarrow _2He^4 + _1H^1 + 18{\cdot}3$,, ,, ,, ,,
$_3Li^6 + _1H^1 \rightarrow _2He^3 + _2He^4 + 4.0$,, ,, ,, ,,
$_3Li^6 + _2He^3 \rightarrow _2He^4 + _2He^4 + _1H^1 + 16{\cdot}9$,, ,, ,,
$_3Li^6 + _1H^2 \rightarrow _1H^1 + _2He^3 + _2He^4 + 2{\cdot}6$,, ,, ,, ,,
$_3Li^6 + _1H^2 \rightarrow _2He^4 + _2He^4 + 22{\cdot}4$,, ,, ,, ,,
$_3Li^6 + _1H^1 \rightarrow _2He^4 + _2He^4 + 17.5$,, ,, ,, ,,

ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ೩ ನೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ $_1H^2$(D) ಮತ್ತು $_1H^3$(T) ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನೀಯುವ ಮತ್ತು ಅತೀ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವದಾಗಿದೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಲಕ್ಷವನ್ನು ಕೇಂದ್ರಿಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ೧೭ ದಶಲಕ್ಷವಾಟ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ, ೧೪ ದಶಲಕ್ಷವಾಟ ಶಕ್ತಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಗಳಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ೩ ದಶಲಕ್ಷ ವಾಟ ಶಕ್ತಿಯು ಅಲ್ಫಾಕಣ ಗಳಿಂದಲೂ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಸಂಯೋಗ ಸಾಧಿಸಲು ತಗಲುವ ಉಷ್ಣತೆ ೧೦೦ದಶಲಕ್ಷ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ ಇದ್ದು, ಇಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ ಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿಸಬಹುದೇ? ಎಂಬ ಶಂಕೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿಯ ವರೆಗೆ ಕಾಡು ತ್ತಿತ್ತು.

ಈ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಜನಿಸಲು ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿವೆಯೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

೧. ಆಯಸ್ಕಾಂತದಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಬಂಧನ
ಮತ್ತು
೨. ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಜಡತ್ವಾಕುಂಚನ.

ಮೊದಲನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ವಿರಳವಾದ ತಣ್ಣಗಿನ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವನ್ನು ಕಾಂತೀಯ ಬಂಧನದಲ್ಲಿರಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖ ಕೊಡುತ್ತ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ವನ್ನು ಪ್ರಬಲಿಸುವದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಸಮತೋಲವನ್ನು ಸಾಧಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ನಮಗೆ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ–ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಂತರ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಆಳವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವದು. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಈ ವರೆಗಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಆಶಾದಾಯಕವಾಗಿವೆ.

ಎರಡನೆಯ ಜಡತ್ವಾಕುಂಚನದಲ್ಲಿ ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ ಮತ್ತು ಟ್ರೀಶಿಯಂ ಮಿಶ್ರಣದ ಗೋಲದ ಮೇಲೆ ಕಣಕಿರಣಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಲೇಸರ ಕಿರಣಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಬೇಕಾಗುವದು. ಇದರಿಂದ ಅದು ಆಕುಂಚಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಆಕುಂಚನದಿಂದ ಮಿಶ್ರಣದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಸಾವಿರಾರು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ೧೦^{೮} ಕೆಲ್ವಿನ್ ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗದ ಕಿಚ್ಚುಹೊತ್ತಿ ಗೋಲದ ತುಂಬಾ ಹಬ್ಬುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ರೂಪಾಂತರಿಸುವ ಉಳಿದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಕುಶಲತೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಇಲ್ಲಿಯ ವರೆಗಿನ ಸಂಶೋದನೆಗಳಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಗುರಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಗೋಲಕ್ಕೆ ಬೀರುವ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ೧೦ ಪಟ್ಟು ವೃದ್ಧಿಯಾಗಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಈ ಶಕ್ತಿ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಸಾಪೇಕ್ಷೀಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ, ಕಿರಣ ಆಯಾನಕಿರಣ ಅಥವಾ ಬಹುಶಕ್ತಿಯುತ ಲೇಸರ ಕಿರಣಗಳ ಮೂಲಕವಾಗಲೀ ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ಲೇಸರಕಿರಣಗಳು ಏಕವರ್ಣೀಯವಾಗಿಯೂ, ಕಾಲ ಮತ್ತು ಅವಕಾಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಸಕ್ತವಾಗಿರುವವು. ಇದರಿಂದ ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಮಾಂತರಗೊಳಿಸಬಹುದಲ್ಲದೇ, ಯೋಗ್ಯ ಪ್ರತಿಫಲಕ ಮತ್ತು ಮಸೂರಗಳಿಂದ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಬಹುದು. ಇದೇಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಜಗತ್ತಿನ ಮುಖ್ಯ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುತ ಲೇಸರಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕೇಂದ್ರಿತ ಲೇಸರ ಶಕ್ತಿ ೧೦^{೧೪} ವಾಟದಷ್ಟಾದರೂ ಇರಬೇಕಾಗುವದು. ಅಂದರೆ ಕೇಂದ್ರಿಕೃತ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ೧೦^{೧೦} ವ್ಹೋಲ್ಟ ಪ್ರತಿ ಸೆಂಟಿಮೀಟರದಷ್ಟು ಪ್ರಬಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಪ್ರಖರವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಕಾಶದ ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ ಸಮೀಪದಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಚಂಡ ವೇಗದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳು ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ-ಟ್ರಿಶಿಯಂ ಗೋಲದ ಕವಚವನ್ನು ಭೇದಿಸಿ ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಷ್ಣತೆಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಾಗಿ ಗೋಲಕವಚವು ಆವಿಯಾಗಿ ಪ್ರಚಂಡ ವೇಗದಿಂದ ಹೊರಗೆಸೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಡ್ಯೂಟೆರಿಯಂ-ಟ್ರಿಶಿಯಂ ಗೋಲವು ಆಕುಂಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಆಕುಂಚನದಿಂದ ಮಿಶ್ರಣದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಸುಮಾರು ಸಾವಿರ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗ ಕ್ರಿಯೆಗೆ

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ ಲೇಸರುಗಳಿಂದ ಸಹಜ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಈಗ ಮನದಟ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಲೇಸರುಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ.

ಪಟ್ಟಿ–೨

ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸಂಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಲೇಸರುಗಳು

ಲೇಸರು ವಸ್ತು	ಲೇಸರು	ಸರಳು ಸಂಖೆ	ವ್ಯಾಸ	ಶಕ್ತಿ (ಜೂಲ)	ಸ್ಪಂದನದ ಅಗಲು	ಒಟ್ಟುಶಕ್ತಿ
Nd–ಮಿಶ್ರಿತ ಗಾಜು	ಶಿವ	೨೦	೨೦ಸೆ. ಮಿ	೭೫೦	೧ ನೆನೋ ಸೆಕೆಂದು	೨೭ ಟೆರಾ ವಾಟ
೧. ಲಾರೆನ್ಸಲಿವರ್ ದೋರ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ	ನೋವಾ	೧೦	೭೪ಸೆ. ಮಿ		,,	೧೦೦ ,,
CO_2	ಹಿಲಿಯೋಸ	೮	೪೦ಸೆ. ಮಿ	೧೦೦೦ ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು	೧ ನೆನೋ ಸೆಕೆಂಡಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ	೮ ,,
೨. ಲಾಸಅಲ್ಮಾಸ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ	ಅಂಟಾರಿಸ್	೭೨				೧೦೦ ,,
Iodine						
೩. ಮ್ಯಾಕ್ಸಪ್ಲಾಂಕ ಇನ್ಸಿಟ್ಯೂಟ	ಅಸ್ಪೆಂಕ್ಸ	೧	೧೭ಸೆ. ಮಿ	೩೦೦	೨೫೦ ಪಿಕೋ ಸೆಕೆಂದು	೧.೨ ,,

ಈಗಾಗಲೇ ಈ ಲೇಜರುಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವಶಕ್ತಿ ಕೆಲ ಟೆರಾವಾಟ(೧೦೧೨ ವಾಟ) ಮುಟ್ಟಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಬಲಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ನಡೆದಿದೆ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳು

ಅಣು–Molecule

ಪರಮಾಣು–Atom

ಉತ್ತೇಜಿತ ಶಕ್ತಿಹಂತ–Excited energy State

ಪ್ರಚೋದಿಸು–Stimulate
ಏಕವರ್ಣೀಯ–Monochromatic
ಕಾಲ ಮತ್ತು ಅವಕಾಶ ಸರಿಸಕ್ತ–Space and time coherent
ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ವಿದಳನ–Nuclear fission
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಸಂಯೋಗ–Nuclear fusion
ವಿಕಿರಣಶೀಲವಸ್ತು–Radioactive substance
ಜಡತ್ವಾಕುಂಚನ–Inertial Pinch
ಸಾಪೇಕ್ಷೀಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ–Relativistic electron
ಸರಳುಸಂಖ್ಯೆ–Beam number
ಸ್ಪಂದನದ ಅಗಲು–Pulse width

ಜೈವಿಕ ಅನಿಲಶಕ್ತಿ

● ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲ ಇವು ನಾವು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಇಂಧನಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾದವು. ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವ್ಯವಶೇಷಗಳಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ನಾವು ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ಉರಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯ ಕೊರತೆಯ ಒಂದು ಜಟಿಲ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿರುವ ದೇಶಗಳು ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು—ಎರಡೂ ಶಕ್ತಿಯ ಮುಗ್ಗಟ್ಟನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತವೆ.

ಶಕ್ತಿ ಮುಗ್ಗಟ್ಟಿನ ಸ್ವರೂಪ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೂ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಅಮೆರಿಕಾ ಮತ್ತು ಭಾರತ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತಿತರ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ೧೯೭೪ರ ಸಾಲಿನ ಲೆಖ್ಖಾಚಾರ ನೋಡಿದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶ ಇಡೀ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಖರ್ಚುಮಾಡಿದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್‌ಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ೪೨, ೧೬ ಮತ್ತು ೧೪ ದಿನಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಅಮೇರಿಕವು ಮುಗಿಸಿತ್ತು.

ನಮ್ಮ ದೇಶದ ವಿವಿಧ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳಿಂದ ವಿಸ್ತರಿಸಿದರೆ ನಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯ ಮುಗ್ಗಟ್ಟಿನ ಹಲವು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಸಂಗತಿಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಗ್ರಹೋಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಅಡಿಗೆಗೆ ಸುಮಾರು ೪೯% ಮತ್ತು ದೀಪಗಳಿಗೆ ೧೧% ಇದಲ್ಲದೇ ಗ್ರಾಮೀಣ ಮತ್ತು ನಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಮಾದರಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ, ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಿಗಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವ್ಯಾಪಾರದ ಮಾರುಕಟ್ಟಿಗೆ ಸಿಗದ ಇಂಧನ(non commercial fuel) ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಶೇಕಡ ೧೬ ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲು. ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೀಗಿರುವಾಗ ಕೇಂದ್ರಿಕೃತ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದ ಗ್ರಾಮೀಣ ಜನರ ಜೀವನ ಸುಧಾರಿಸುವದು ಹೇಗೆ?

ವಿಕೇಂದ್ರಿಕೃತ ಶಕ್ತಿಗಳಾದ ಮತ್ತು ಪುನರುತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದ ಸೌರ ಶಕ್ತಿ, ಗಾಳಿಗಿರಣಿಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಅನಿಲಶಕ್ತಿಗಳೇ ಗ್ರಾಮೀಣ ಜನರಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಅದರಲ್ಲೂ ಗೋಸಂಪತ್ತು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ನಮ್ಮದೇಶದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ಶಕ್ತಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪಾತ್ರವಿದೆ.

ಲಿಗ್ನಿನ್‌ರಹಿತ ಕಾರ್ಬನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ವಾಯುರಹಿತ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿದಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸೇಕಡ ೬೦ ಭಾಗ ಮೀಥೇನ ಮತ್ತು ಸೇಕಡ ೩೦-೪೦ ಭಾಗ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಾಯಿಡನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಕೊಳೆಯನ್ನು ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಮಾನವರ ವಿಸರ್ಜಕಗಳನ್ನು ಹುದುಗಿಸಿದಾಗ ಇವೇ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲಗಳು ಹೊರಸೂಸಿದರೂ, ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಗಣಿಯಿಂದ ತಯಾರಿಸುವ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ.

ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿರುವ ಜಾನುವಾರುಗಳ ವಿಸರ್ಜಕಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು ೧೯೦೦ ದಶಲಕ್ಷ ಘನ ಮೀಟರಗಳಷ್ಟು ಜೈವಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಸುಮಾರು ೩೮೨೦ ದಶಲಕ್ಷ ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ ಗಂಟೆಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇದು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿಯ ಸದ್ಯದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸೇಕಡ ೭೦ರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲದೊಡನೆ ದೊರೆಯುವ ಸ್ಲಡ್ಜ ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಗೊಬ್ಬರ. ಇಡೀ ಕರ್ನಾಟಕದ ಲೆಕ್ಕ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಹೀಗೆ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದ ಸಗಣಿಗೊಬ್ಬರ (stugde) ಮಂಗಳೂರಿನ ಫರ್ಟಿಲಾಯಿಸರ ಕಾರ್ಖಾನೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸೇಕಡ ೭೦ರಷ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೈವಿಕ ಅನಿಲದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಿ ಹಳ್ಳಿಗಳ ಮನೆಮನೆಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೊಡಬಹುದಲ್ಲದೇ, ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬಹುದು.

ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ೧೯೭೮ ರವರೆಗೆ ೨೦೬೦ ಗೋಬರ ಅನಿಲ ಯಂತ್ರಗಳು ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿದ್ದವು. ಅಂದರೆ ಕರ್ನಾಟಕದ ಗೋಬರ ಅನಿಲದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ೦.೧% ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಂತಾಯಿತು. ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಂದರೆ ೬೦ ರಿಂದ ೧೦೦ಘನ ಅಡಿಯ ಗೋಬರ ಅಸಿಲ ಯಂತ್ರಗಳು ಅಷ್ಟೇನೂ ಲಾಭದಾಯಕವಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಸಮುದಾಯ ಗೋಬರ ಅನಿಲಯಂತ್ರಗಳ ಕಡೆಗೆ ದೃಷ್ಟಿ ಹಾಯಿಸುವದು ಉಚಿತ.

ಚೀನಾದೇಶದ ಗೋಬರ ಅಸಿಲದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದಿದೆಯೆಂದು ಅರಿವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಚೀನ

ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೭ ದಶಲಕ್ಷ ಗೋಬರ ಅನಿಲ ಯಂತ್ರಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೇವಲ ೧ ಲಕ್ಷ ಮಾತ್ರವಿದೆ. ಚೀನದಲ್ಲಿ ಗೋಬರಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕಿನ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಬದಲಾಗಿ ಸಿಮೆಂಟಿನ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ವೆಚ್ಚವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತಂದರೆ ಸಮುದಾಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಗೋಬರ ಅನಿಲಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಭವಿಷ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾಮಂಡಲಿ ಮತ್ತು ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಹಲವು ಉಪ-ಯುಕ್ತ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು ದೊರಕಿವೆ. ಸಮುದಾಯ ಗೋಬರ ಅನಿಲ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕದ ಪುರಗ್ರಾಮದಲ್ಲಿ(ಜನಸಂಖ್ಯೆ-೩೫೭)ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ತೊಡಗಿವೆ.

ಪುರ ಸಮುದಾಯ ಯಂತ್ರದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಸುಮಾರು ೧ಟನ್ ಸಗಣಿಯನ್ನು ಬಳಿಸಿ ಪ್ರತಿದಿನ ೧೫೦೦ ಘನಅಡಿ ಅನಿಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಅನಿಲವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಿಂದ ಬಳಸಬಹುದು.

೧. ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ಮನೆಗೂ ಅಡಿಗೆಗೆ ಅನಿಲವನ್ನು ಸರಬರಾಜ ಮಾಡುವದು.

೨. ಉಳಿದ ಅನಿಲದಿಂದ ೫ ಅಶ್ವಸಾಮರ್ಥ್ಯದ(H-P ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ಎಂಜಿನನ್ನು ಸುಮಾರು ೫ ಗಂಟೆ ೨೦ ನಿಮಿಷ ನಡೆಸಿ ಪ್ರತಿ ಮನೆಯಲ್ಲೂ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ ಬೆಳಗಿಸಬಹುದು.

೩. ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಕುಟ್ಟುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಡೆಸಿ, ತವಡು ಬೂದಿ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದಿಂದ ಸಿಮೆಂಟನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಪುರ ಸಮುದಾಯ ಗೋಬರ ಯಂತ್ರದ ಉದ್ದೇಶ ಲಾಭದಗಳಿಕೆಯಲ್ಲ ಈ ಗ್ರಾಮದ ಜನರ ಶಕ್ತಿಯ ಕೊರತೆ ನೀಗಿಸಿ ಅಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಳೀಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಜೀವನದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಉದ್ದೇಶ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು

Centralised–ಕೇಂದ್ರಿಕೃತ

Decentralised–ವಿಕೇಂದ್ರಿಕೃತ

ಜಲಜನಕ - ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನ ಇಂಧನ

● ಪಿ. ಎನ್. ಮೂರ್ತಿ

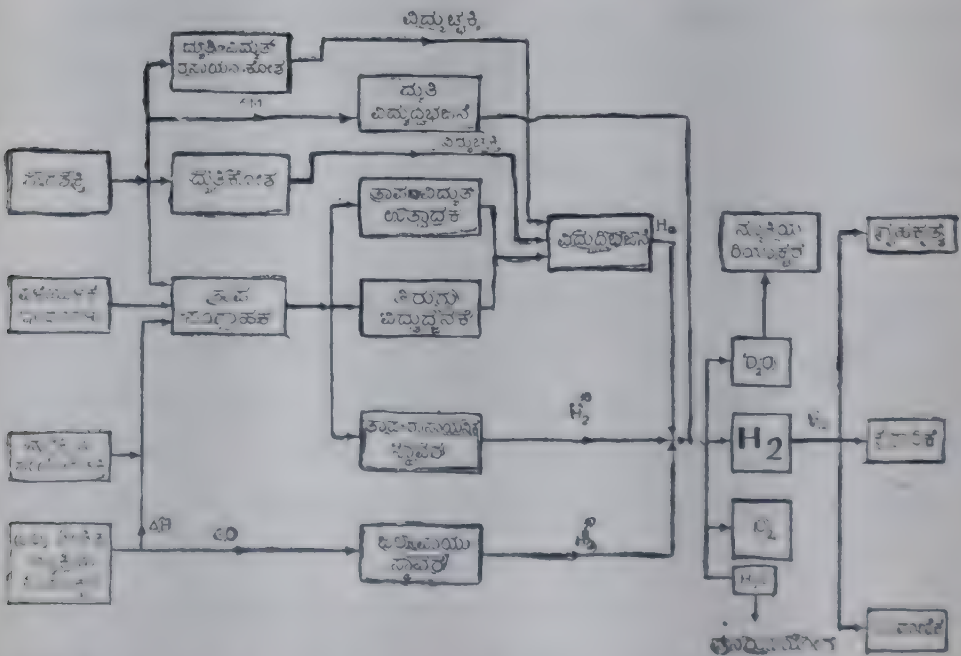
ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕವು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವದು ತೀರ ವಿರಳ. ಆದರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯುಕ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅದು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಅತಿ ಪರಿಚಿತವುಳ್ಳ ನೀರಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದು ಅಕ್ಷಯವಾಗಿದೆ.

ಜಲಜನಕವು ಇಂಧನವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡಬೇಕಾದರೆ ಅದು ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ:–ನೀರಿನಿಂದ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಜಲಜನಕವನು ಪಡೆಯಲು ೩೯.೭೩ ಕಿಲೋವಾಟ ಗಂಟೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆಯೇ ಒಂದು ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಂ ಜಲಜನಕ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ನೀರಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾದಾಗ ಸಹ ಇಷ್ಟೆ ಮೊತ್ತದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಕ್ರಿಯಾಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಲಾಭವಿಲ್ಲ. ಹೀಗಿರುವಾಗ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಶಕ್ತಿಮೂಲವೆಂದೂ, ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನ ಇಂಧನವೆಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಭವಿಷತ್ತಿನ ಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕದ ಮಹತ್ವವೇನು?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ ಶ. ೨೦೦೦ ನೆಯ ಇಸ್ವಿಯ ಮುಂದಿನ ಕಾಲದ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಯೋಚಿಸಬೇಕಾಗುವದು. ತಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಮೇರೆಗೆ ಪೃಥ್ವಿಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಲಭಿಸುವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ಇನ್ನು ಕೆಲವೇ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಮುಗಿದು ಹೋಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಆಗ ನಾವು ಕೇವಲ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಶಕ್ತಿ (ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿ) ಹಾಗೂ ಸೌರ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಅಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ರೂಪವಾದ ವಾಯು, ಜಲ ಹಾಗೂ ಸಾಗರ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯು ಬಹಳ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ್ದಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭವಿಷತ್ತಿನ ಮುಖ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳೆಂದರೆ-ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಶಕ್ತಿ ಮುತ್ತು ನೇರ ಸೌರಶಕ್ತಿ.

ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ವಿಕಿರಣಗಳ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಬೃಹತ್ ಗಾತ್ರದವುಗಳಾಗಿದ್ದು ನಿಬಿಡ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ದೂರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಂಥ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ದೂರ ಸಮುದ್ರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತದಾದ್ದರಿಂದ ಇಂಥ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ದೂರ ದೂರದವರೆಗೆ ಸಾಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸೌರಶಕ್ತಿಯು ತಡೆತಡೆದು ದೊರೆಯುವದಾದ್ದರಿಂದ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಅದನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಇವೆರಡು ದೃಷ್ಟಿಗಳಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಜಲಜನಕವು ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಜಲಜನಕವು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಲೋಹ-ಹ್ಯಾಡ್ರಾಯಿಡಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಸೀಸಾಮ್ಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ತಂತಿಗಳ ಮುಖಾಂತರ ದೂರ ದೂರದವರೆಗೆ ಸಾಗಿಸುವದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಕೊಳವೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಸಾಗಿಸುವದು ಮಿತವ್ಯಯವಾಗಿದೆ.

ಮೇಲಿನವುಗಳಿಗಿಂತ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವಿದೆ. ಜಲಜನಕವನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ನೀರು ಮಾತ್ರ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ



ಪರಿಸರ ಪ್ರದೂಷಣದ ಯಾವ ಪ್ರಸಂಗವೂ ಇಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಔದ್ಯಮಿಕ ಬಳಕೆಗೆ

ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೇ ಗೃಹೋಪಯೋಗಕ್ಕೂ, ಸಾಗಾಣಿಕೆ ವಾಹನಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೂ ಜಲಜನಕವು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಇಂಧನವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಕೆಲ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕವು ಸ್ಫೋಟಕ ಗುಣ ಹೊಂದಿದಾಗಿರುವದರಿಂದ ಜಾಗ್ರತೆಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಅದರ ಭಯವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಪಶ್ಚಿಮ ಜರ್ಮನಿಯ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪಶ್ಚಿಮ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣ ೧೯೩೮ರಿಂದ ಕೊಳವೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಜಲಜನಕದ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಇಂದಿನ ವರೆಗೆ ಯಾವ ಅಪಘಾತದ ವರದಿಯೂ ಆಗಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ದೂರ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಪ್ರಕಲ್ಪಗಳಿಂದಲೂ ಸೌರಶಕ್ತಿಯಿಂದಲೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಜಲಜನಕದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ಕೊಳವೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಸಾಗಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ ೧ ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸೌರಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಲೀ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಹಲವು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ.

ಸೌರಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಜಲಜನಕ

ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂ ಸಲ್ಫಾಯಿಡ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಂಶವಾಹಕಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ ರೂಪಾಂತರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಈಗಾಗಲೇ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಗೊಳಿಸಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ನೀರನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಲಿವೆ.

ನೀರಿನ ಒಂದು ಅಣುವನ್ನು ಜಲಜನಕ-ಆಮ್ಲಜನಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ಮೊತ್ತವು ಸಾಧಾರಣ ೪೨೦ ನ್ಯಾನೋಮೀಟರ ತರಂಗಲಂಬವುಳ್ಳ ದ್ಯುತಿಕಣದಲ್ಲಿದೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ರೋಹಿತದ ಈ ಭಾಗವನ್ನು ನೀರು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವದಿಲ್ಲ. ಮತ್ತು ನೀರು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ೨೫೦ ನ್ಯಾನೋಮೀಟರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ತರಂಗ ಲಂಬದ ದ್ಯುತಿಕಣಗಳು ಸೌರರೋಹಿತದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತಲುಪುವದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ನೇರ ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಒಡೆದು ಜಲಜನಕವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

೨೫೦ ನ್ಯಾನೋಮೀಟರಹಾಗೂ ೪೨೦ ನ್ಯಾನೋಮೀಟರದ ನಡುವೆ ಹರಡಿರುವ ಸೌರ ರೋಹಿತವು ಒಟ್ಟು ರೋಹಿತದ ೧೩ ಶತಾಂಶವಿದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯ

ಭಾಗವನ್ನು ಸಂವೇದಕ (sensitiser)ಗಳ ಮೂಲಕ ಹೀರಿ ನೀರನ್ನು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

$S + h\nu \rightarrow S^*$ (ಉತ್ತೇಜಿತ ಸಂವೇದಕ)

$S^* + H_2O \rightarrow S + H_2 + \frac{1}{2}O_2$.

ಈ ಕಲ್ಪಿತ ಕ್ರಿಯಾಪದದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸಂವೇದಕದ ಕಾರ್ಯ ಇಂತಿದೆ.

೧. ಸೌರ ರೋಹಿತದ ದ್ಯುತಿಕಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವದು.

೨. ಹೀರಿಕೊಂಡ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀರಿನ ಅಣುವಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವದು

೩. ಸ್ವತಃ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗೊಳಗಾಗದೆ ಉಳಿಯುವದು.

ಉತ್ತೇಜಿತ ಸಂವೇದಕವು ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದೇ ಹೆಜ್ಜೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ವಿಘಟಿಸುವದು ತೀರ ಅಪರೂಪ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂವೇದಕದೊಂದಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಹ ಸಂವೇದಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಹ ಸಂದೇಹಕವು ಸಹ ಮೇಲ್ಕಾಣಿಸಿದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವದು ಅವಶ್ಯ. ಸಂವೇದಕವು ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಣು ಅಥವಾ ಅಂಶವಾಹಕವಾಗಿರಬಹುದು. ಸಹ ಸಂವೇದಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ವಸ್ತು ಒಳ್ಳೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನದಾನಿ ಅಥವಾ ಗ್ರಾಹಿಯಾಗಿರಬೇಕು. ಇಂಥಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಜ್ಜೆಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತವೆ. ಈ ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವರ್ಧನವೂ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಜಲಜನಕ ಉತ್ಪಾದನೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ಪ್ಲಾಟಿನಮ್‌ದ ಮೇಲೆಯೂ ಆಮ್ಲಜನಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ರುಥೆನಿಯಂ ಆಕ್ಸಾಯಿಡದ ಮೇಲೆಯೂ ವೇಗವರ್ಧನೆ ಹೊಂದುವವು.

ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಜಲವಿಘಟನೆ ಕೈಕೊಳ್ಳುವದಕ್ಕಾಗಿ ಅಣ್ವಿಕ (molecular) ಹಾಗೂ ಅಂಶವಾಹಕ ಸಂವೇದಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳ ಮೇಲೆ ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಶವಾಹಕ ಸಂವೇದಿಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯು ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ (photo electrolysis) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಆಗತ್ಯವಿರುವದಿಲ್ಲ. ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಜಲವಿಭಜನೆಯ ಯೋಜನೆಗಳು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಿರತೆಯಿಂದಲೂ ಅವುಗಳ ದ್ಯುತಿ

ರೂಪಾಂತರ ದಕ್ಷತೆ (photo conversion efficiency) ಯಿಂದಲೂ ಸೀಮಿತ ವಾಗಿದೆ. ಅಂಶವಾಹಕ ಸಂವೇದಿಕರಣ ಪದ್ದತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಶವಾಹಕದ ಮೇಲ್ಮೈ ಯನ್ನು ಲೇಪಿಸುವ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟಕ [electrolyte] ದಲ್ಲಿ ಇತರ ಯೋಗ್ಯ ರಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅಂಶವಾಹಕದ ಸ್ಥಿರತೆ ಯನ್ನು ಬಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸವ ಯತ್ನ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷತೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಬಹಳ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಅಂಶವಾಹಕ ಸಂವೇದಕದ ಪರಮಾವಧಿ ದಕ್ಷತೆ ಸಾಧಾರಣ ೧೫% ಮತ್ತು ಆಣ್ವಿಕ ಸಂವೇದಕದ ಪರ ಮಾವಧಿ ದಕ್ಷತೆ ಸಾಧಾರಣ ೭% ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಘನಾವಸ್ಥೆಯ ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ ಗಳು ಈ ಪರಮಾವಧಿ ದಕ್ಷತೆ ಸಾಧಾರಣ ೧೫% ದಿಂದ ಸೀಮಿತವಾಗಿವೆ. ಈ ಪರ ಮಾವಧಿ ದಕ್ಷತೆಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಪ್ರತಿದಿನ ೧೫೦೦ ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಂ ನೀರನ್ನು ವಿಘಟಿತಗೊಳಿಸಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ೧೦೦ ದಶಲಕ್ಷ ವ್ಯಾಟ ಸ್ಥಾವರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲಗಳು ಇಂತಿವೆ ಅಂಶವಾಹಕ ಸಂವೇದಿಕರಣ ಅಥವಾ ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ೦.೭ ಚದುರು ಕಿ.ಮಿ. ಆಣ್ವಿಕ ಸಂವೇದಕ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ೧.೩೪ ಚದರುಕಿಲೋಮೀಟರು.

ಈ ರೀತಿ ಸೀಮಿತ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದಾಗುವ ಎಡರು ತೊಡರುಗಳನ್ನೆದುರಿಸಲು ಹಲವು ಸಂವೇದಕಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಮುಂದಿಡ ಲಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಸಂವೇದಕದಲ್ಲಿ ಹೀರಲ್ಪಡದ ಪ್ರಕಾಶವು ಎರಡನೆಯ ಸಂವೇದಕದಲ್ಲಿ ಹೀರಲ್ಪಡುವದು. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತಿರುವ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ (photosynthesis) ಎರಡು ಸಂವೇದಕಗಳ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರ ಒಟ್ಟು ದಕ್ಷತೆ ೭% ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಜಲಜನಕ

ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಶಾಖವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವದು ಪದ್ಧತಿ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯುವದು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಾಖವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಈ ಯೋಜನೆಗೆ ಉಷ್ಣರಾಸಾಯನಿಕ ಚಕ್ರ (thermo chemical cycle) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ತಾಪವನ್ನು ಹೀರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಜ್ಜೆಗಳಿದ್ದು ನೀರಲ್ಲದೆ ಇತರ ರಸಾಯನಿಕಗಳು ಉಪ ಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಚಕ್ರದ ಅಂತದಲ್ಲಿ ಈ ರಸಾಯನಿಕಗಳು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಯಾಗುವದರಿಂದ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಮಾತ್ರ ವಿಘಟಿತ ಹೊಂದುವದು.

ಉದಾಹರಣೆ:

$$CaBr_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + 2HBr \quad (730^0C)$$
$$2HBr + Hg \rightarrow HgBr_2 + H_2 \quad (250^0C)$$
$$HgBr_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaBr_2 + H_2O + HgO \quad (100^0C)$$
$$HgO \rightarrow Hg + \tfrac{1}{2}O_2 \quad (600^\circ C)$$
$$H_2O \rightarrow H_2 + \tfrac{1}{2}O_2$$

ಸೌರಶಕ್ತಿಯಿಂದಲೂ ತಾಪವನ್ನುತ್ಪಾದಿಸಿ ಮೇಲ್ಕಂಡ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜಲ ವಿಘಟನೆ ಕೈಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ವರೆಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ತಾಪರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಸೌರಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಲೀ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಲೀ ಇಷ್ಟು ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿವದು ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ. ಇದಲ್ಲದೆ ಇಂಥ ಚಕ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಸುವ ಗುಣಧರ್ಮವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿವೆ. ಈ ತೊಡರುಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಸಾಗಿದೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಜಲಜನಕದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದಾಗಿ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸುವ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯೂ ನಡೆದಿದೆ. ಇದು ಉಚ್ಚೋಷ್ಣ ಅನಿಲ ಶೀತಿತ ರಿಯಾಕ್ಟರ (high temperature gas cooled reactor)ಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯ. ಇಂಥಹ ರಿಯಾಕ್ಟರಗಳಲ್ಲಿ CO_2 ಅನಿಲವು ಶೀತಲಕಾರಿಯಂದು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ರಿಯಾಕ್ಟರನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ವಿಕಿರಣಗಳಿಂದ CO_2 ಅನಿಲವು ವಿಘಟಿತಗೊಂಡು CO ಅನಿಲವು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ.

$$CO_2 \rightarrow CO + \tfrac{1}{2}O_2$$
$$\uparrow \qquad \downarrow$$
$$\text{ವಿಕಿರಣ} \quad + H_2O \rightarrow CO_2 + (H_2)$$

CO ಅನಿಲವು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಹೊಂದಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯು ಹಾಗೂ ಜಲಜನಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವಾಯುವನ್ನು ರಿಯಾಕ್ಟರನಲ್ಲಿ ಪುನರುಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ರಿಯೊಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಉಷ್ಣವಲ್ಲದೆ ಮೇಲ್ಕಾಣಿಸಿದಂತೆ ಇಂಧನರೂಪಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಒಟ್ಟನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ರಿಯೊಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಉಷ್ಣದಷ್ಟೇ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡುವಷ್ಟು ಜಲಜನಕವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ.

ಒಟ್ಟನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವದಾದರೆ ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಲೀ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಲೀ ಮೊದಲು ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಆಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಮುಖಾಂತರ ನೀರನ್ನು

ವಿಘಟಿತಗೊಳಿಸಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯುವದು ಈಗಾಗಲೇ ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಎರಡೂ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸದೇ ನೀರನ್ನು ವಿಘಟಿತಗೊಳಿಸಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಹಲವಾರು ಯೋಜನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಈಗ ತುಂಬ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದಿದೆ. ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವರೂಪಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನಿಲ(LpG)ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಇಂಧನಗಳ ಬದಲು ಮೋಟಾರ ವಾಹನ ರೈಲು ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಎಣ್ಣೆ ಹಾಗೂ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಬದಲು ಜಲಜನಕವೇ ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುವ ದಿನ ಬಹುದೂರ ವಿಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಧನ್ಯವಾದಗಳು ನಾನು ಮೊದಲು ಇಂಗ್ಲಿಷನಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದ್ದ ಮೇಲಿನ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಲೇಖನವನ್ನು ಕನ್ನಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿರವ ಡಾ. ಆರ್. ಎಮ್. ದೀಕ್ಷಿತರಿಗೆ ನಾನು ತುಂಬಾ ಆಭಾರಿಯಾಗಿದ್ದೇನೆ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು :

Hydrogen–ಜಲಜನಕ
Element–ಮೂಲವಸ್ತು
Oxygen–ಆಮ್ಲಜನಕ
Compound–ಸಂಯುಕ್ತ
Reaction cycle–ಕ್ರಿಯಾಚಕ್ರ
Plant–ಸ್ಥಾವರ
Intermitant–ತಡೆತಡೆದು ದೊರೆಯುವ
Lead acid batteries–ಸೀಸಾಮ್ಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳು
Pipe–ಕೊಳವೆ
Semiconductor–ಅಂಶವಾಹಕ
Photo electric cell–ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ
Electrolysis–ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ
Photon–ದ್ಯುತಿಕಣ
Electromagnetic spectrum–ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ರೋಹಿತ
Sensitiser–ಸಂವೇದಕ
Excited ಉತ್ತೇಜಿತ
Electrode–ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ
Electrolyte–ವಿದ್ಯುತ್ ವೆಘಟಕ
Photo synthesis–ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ
Thermo chemical cycle–ಉಷ್ಣರಾಸಾಯನಿಕ ಚಕ್ರ

ಗಾಳಿಶಕ್ತಿ

● ಬಿ. ಎಸ್. ಜಗದೀಶ

ಮಾನವನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅನಾದಿ ಕಾಲದಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಅನ್ವೇಷಕರು, ಸಾಹಸಿಗರು ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳು ಇವರುಗಳಿಗೆಲ್ಲ ತಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ ನೌಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಚಯ ಚನ್ನಾಗಿತ್ತು. ಶಕ್ತಿರೂಪಾಂತರಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಗಿರಣಿಯು ಬಹುಪುರಾತನವಾಗಿದೆ. ಗಾಳಿಗಿರಣಿಯು ಪೌರ್ವಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಜನ್ಮತಾಳಿ ಮಧ್ಯಪೂರ್ವದ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಯುರೋಪಕ್ಕೆ ಹೋಯಿತು ಎಂದು ಒಂದು ನಂಬಿಕೆ.

ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೨೦೦೦ ಇಸ್ವಿಯ ಸುಮಾರಿಗೆ ಚೀನಿಯರು ನೀರನ್ನು ಪಂಪು ಮಾಡಲು ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ದಾಖಲೆಯಿದೆ. ಮಧ್ಯಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ. ಪೂ ೭೦೦ ನೆಯ ಇಸ್ವಿಯ ಸುಮಾರಿಗೆ ಗಾಳಿಗಿರಣಿ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿತ್ತೆಂದು ಹೇಳಿಕೆಯಿದೆ. ಮುಂದೆ ೧೨ ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳು ಹಾಗೂ ಧರ್ಮ ಪ್ರಚಾರಕರ ಮೂಲಕ ಯುರೋಪೀಯ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದವು. ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಇಂಗ್ಲಂಡಿಗೂ ಆಮೇಲೆ ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿದವರು ತಮ್ಮ ಕೂಡ ಗಾಳಿಗಿರಣಿ ತಂತ್ರವನ್ನು ಒಯ್ದರೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಉಗಿಯಂತ್ರ ಹಾಗೂ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಸಂಶೋಧನೆಯಾದಂದಿನಿಂದ ಮಾನವನು ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ಮರೆಯಲಾರಂಭಿಸಿದನು. ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದನೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಹಾಗೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಬಲ್ಲ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಉಗಿ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳು ಬೃಹದಾಕಾರದ ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲದಾಗಿಸಿ ಬಿಟ್ಟವು. ಆದರೆ ಅದೇ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಈಗ ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳ ಪುನರುಜ್ಜೀವನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಗಾಳಿಗಿರಣಿಯು ಪುನಃ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರಲು ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿವೆ. ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯು ಬರಿದಾಗಲಾರದ್ದೂ, ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ್ದೂ ಹಾಗೂ ಪ್ರದೂಷಣ ರಹಿತ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಂಡು ಬರಬಲ್ಲುದೂ ಆಗಿದೆ. ಈಗ ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡ ಬಹುರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕಂಪನಿಗಳು, ಕೆಲವೇ ವಾಟ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಮೊದಲುಗೊಂಡು ಮೆಗಾವಾಟ ಶಕ್ತಿಯವರೆಗೆ ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ಆಯೋ

ಜಿಸಿ ವಿಕಸಿತಗೊಳಿಸುವದರಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿವೆ ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲ ಕಿಲೋವಾಟ ಶಕ್ತಿಯ ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ಪೇಟೆಯಿಂದ ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹುಟ್ಟಿದೆ. ೧೯೫೦ನೆಯ ಇಸ್ವಿಯ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಮಾ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯು ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ವಿಕಸಿತಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವೊಂದನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿತು ಈಗ ಹಲವಾರು ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಆಸ್ಥೆವಹಿಸಿವೆ.

ಗಾಳಿಗಳು

ಗಾಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿಯು ಚಲನಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

$$P = \frac{1}{2} PAV^3$$

ಇದರಲ್ಲಿ P– ಹವೆಯ ಧಾರ್ಢ್ಯವನ್ನು, A – ತಿರುಗುಚಕ್ರದ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನೂ ಹಾಗೂ V–ಗಾಳಿಯ ವೇಗವನ್ನೂ ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿವೇಗದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಯೂ, ಗಾಳಿಗಿರಣಿಯಿಂದ ದೊರಕುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಗಾಳಿಶಕ್ತಿಯು ನಿಸ್ಸೃಷ್ಟವಾಗಿ ಸೌರಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವದರಿಂದ ಅದು ಸೌರಶಕ್ತಿ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬರುವದು. ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಒಟ್ಟು ಸೂರ್ಯಶಕ್ತಿಯ (17,3000 × 10 ^{19}KW) 0·2 ಶತಾಂಶ ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 370 × 10 ^{9} ಕಿಲೊವಾಟ ಮಾತ್ರ ಗಾಳಿತರಂಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರಚಲನ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮಾನವಾಗಿ ಕಾಯುವದರಿಂದಲೂ ಹಾಗೂ ಪೃಥ್ವಿಯ ಭ್ರಮಣದಿಂದಲೂ ಗಾಳಿಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಅಕ್ಷಾಂಶ 30^{0}ಯಿಂದ 40^0 ಉತ್ತರ ಹಾಗೂ 30^0–40^0 ದಕ್ಷಿಣ ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿಷುವೃತ್ತದ ಕಡೆಗೂ ಹಾಗೂ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಕಡೆಗೂ ಗಾಳಿಗಳು ಬೀಸುತ್ತವೆ.

ಪೃಥ್ವಿಯ ಸ್ಥಾನ ಕಾಲಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಗಾಳಿಯ ಚಲನೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಎತ್ತರ ದಾಟಿದ ಮೇಲೆ ಗಾಳಿಗಳು ಆಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವದಿಲ್ಲ. ಗಾಳಿಗಳ ದಿಕ್ಕು ಹಾಗೂ ಪ್ರಮಾಣ ಇವು ಬಹಳ ಚಂಚಲ ಸ್ವರೂಪದ್ದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೇ ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ವೇಗವು ಎರಡರಿಂದ ಮೂರು ಪಟ್ಟು ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಕಾಲಕ್ಕನುಗುಣ

ವಾಗಿ ಗಾಳಿದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವದಲ್ಲದೇ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕ್ಷಣ ಕ್ಷಣಕ್ಕೂ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶವಾದ ಸೈಬೇರಿಯಾದಿಂದ ಭಾರತ ಉಪಖಂಡಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಗಳು ಬೀಸುತ್ತವೆ. ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೂಮಹಾಸಾಗರದ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಭಾರತ ಉಪಖಂಡದ ದಿಶೆಗೆ ಗಾಳಿಗಳು ಬೀಸುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿಗಳ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವು ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವದಿಲ್ಲ. ಭಾರತದ ಪಶ್ಚಿಮ ಕರಾವಳಿ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಸೌರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದ ಗಾಳಿಗಳು ಬೀಸುತ್ತವೆ.

ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳು

ಕಳೆದ ಹಲವು ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳು ವಿಕಸಿತಗೊಂಡಿವೆ. ಗಾಳಿ ವೇಗಮಾಪಕದಂತಹ ಸರಳ ಮಾದರಿಯಿಂದ ಮೊದಲುಮಾಡಿ ಅತಿ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ ಪ್ರೇರಕ ಮಾದರಿಯವರೆಗೆ ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳು ದೊರಕುವವು. ತಿರುಗಣೆ ಅಕ್ಷದ ತಿರುಗುವಿಕೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ೧) ಲಂಬಾಕ್ಷ ೨) ಕ್ಷಿತಿಜಾಕ್ಷ.

ಕ್ಷಿತಿಜಾಕ್ಷ ವರ್ಗದ ಗಾಳಿಗಿರಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಡಚ್ ಗಾಳಿಗಿರಣಿಯು ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ನೀರೆತ್ತುವ ಪಂಪುಗಳಿಗಾಗಿ ಅಥವಾ ಹಿಟ್ಟಿನ ಗಿರಣಿಗಳಿಗಾಗಿ ರಚಿಸಲಾಗಿವೆ. ಈ ಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಬಹಳ ದಕ್ಷತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಕೆಲ ಗಿರಣಿಗಳಂತೂ ಒಂದು ಶತಮಾನಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈಗ ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಗ್ಗುರುತಾಗಿರುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ತಯಾರಿಸುವ ಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ನಂತರ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು.

ನೀರು ಪಂಪುಮಾಡಲು, ಬಹುದಳ ರೂಪದ ಗಾಳಿ ಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತು. ಕ್ಷಿತಿಜಾಕ್ಷದ ಆಧುನಿಕ ರೂಪದ ಗಿರಣಿಗಳು ೨,೩ ಅಥವಾ ೪ ಪ್ರೇರಕನಂತಹ ದಳಗಳುಳ್ಳ ಭ್ರಾಮಕದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದಾಗಿದ್ದು ವಾಯು ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ನಿಯಮದಪ್ರಕಾರ ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಬೃಹದಾಕಾರದ ಗಿರಣಿಗಳು ಬಹಳ ದಕ್ಷವಾಗಿದ್ದು ಹಲವು ದಶಲಕ್ಷ ವ್ಯಾಟದವರೆಗೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತವೆ. ಕ್ಷಿತಿಜಾಕ್ಷ ಗಾಳಿಗಿರಣಿಯ ಇತ್ತೀಚಿನ ರೂಪವನ್ನು ನೀರು ಪಂಪು ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸೇಲಗಿರಣಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಚೀನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಿದ್ದ ಗಾಳಿ ಗಿರಣಿಯು ಲಂಬಾಕ್ಷದ್ದಾಗಿತ್ತು. ಈ ಶತಮಾನದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಈಗ ಈ ಗಿರಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸುಧಾರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಸಾವೋನಿಸ್ಸ ನಮೂನೆಯ ಗಾಳಿ ಗಿರಣಿಗಳು ಕಟ್ಟಲು ಸರಳವಾಗಿದ್ದರೂ ದಕ್ಷತೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹೀನವಾಗಿವೆ. ನೀರು ಪಂಪು ಮಾಡಲು ಇಂತಹ

ಗಿರಣಿಗಳು ಬಹಳ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿವೆ. ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ ತಯಾರು ಮಾಡಿದ ಇಂತಹ ಗಾಳಿ ಗಿರಣಿಯು ಬೆಂಗಳೂರಿನಿಂದ ೧೦೦ ಕಿಲೋ ಮೀಟರ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಉಂಗ್ರಾದಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ೪ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. 'ಡಾರಿಯಸ್' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಗಾಳಿಗಿರಣಿ, ಬಹಳ ಉತ್ತಮವಾಗಿದೆ. ಇಂಥಹ ಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದ್ದು ೧೦-೧೫ ಕಿಲೋವಾಟ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಪಾಶ ಮಾತ್ಯ ದೇಶದ ಪೇಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಗಾಳಿ ಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಬೇರೆ ಶಕ್ತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವೆಂದು ಗಾಳಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಅದು ಮಿತವ್ಯಯವಾಗಿದೆಯೊ ಹೇಗೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುವದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿಲ್ಲ ಗಾಳಿಶಕ್ತಿಯ ವಿನಿಯೋಗ ಶಕ್ತಿರೂಪಾಂತರ ಸಾಧನದ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನದ ಮೇಲೆ ಮಿತವ್ಯಯತೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಗಾಳಿಶಕ್ತಿಯ ಕೆಲ ವಿನಿಯೋಗಗಳಿಗೆ, ಕೆಲ ಅಳತೆಯ ಶಕ್ತಿಮಿತಿಗಳಿಗೆ, ಗಾಳಿಗಳು ಬೀಸುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇವು ಮಿತವ್ಯಯವಾಗಿರುವವು.

ಬೇರೆ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳ ಕೂಡ ತುಲನೆ ಮಾಡುವಾಗ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರದ ಎಲ್ಲ ಮುಖಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವದು. ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯ ಬೆಲೆ ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಜಬೆಲೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವದಿಲ್ಲ. ನೀರು ಪಂಪು ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಗೆ ರಿಯಾಯತಿ ಬೆಲೆಯಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ದೂರ ದೂರದವರೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಸಾಗಿಸಲು ಹಾಕಿದ ತಂತಿಯ ಖರ್ಚು ಸೇರಿರುವದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿವ್ಯಯವೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವದಿಲ್ಲ. ಈಗ ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ಬೇಗ ಬರಿದಾಗುವ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಬರುವದನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಗಾಳಿಶಕ್ತಿಯು ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಬಹುದೆಂದು ಅಪೇಕ್ಷೆಯಿದೆ.

ಉಪಸಂಹಾರ:- ಗಾಳಿ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ, ಅವಲಂಬಾರ್ಹತೆ, ಕಾರ್ಯಾ ಚರಣೆಯ ಸಮಸ್ಯೆ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಬೇಕಾ ಗುವದು. ಈ ಶಕ್ತಿ ವಿನಿಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟದ್ದು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವು ಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವದು.

ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು ಕೂಡ ಎಲ್ಲ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಗಾಳಿಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತುಲನೆ ಮಾಡುವದು ನ್ಯಾಯವಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಉಳಿದಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿ ಸುವದು ಗಾಳಿಶಕ್ತಿಯ ಉದ್ದೇಶವಲ್ಲ.

ಆದರೆ ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿಮೂಲರೂಪವಾಗಿ ಗಾಳಿಶಕ್ತಿಯು ಭರವಸೆ ನೀಡಬಲ್ಲದಾಗಿದೆ ಹಾಗೂ ಇಂದಿನ ಕೆಲ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿನಿಯೋಗಗಳಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕಪದಗಳು

Explorers – ಅನ್ವೇಷಕರು
Adventurers – ಸಾಹಸಿಗರು
Steam engine – ಉಗಿಯಂತ್ರ
Non-depletable – ಬರಿದಾಗಲಾರದ್ದು
Develope – ವಿಕಸಿತಗೊಳಿಸು
Kinetic energy – ಚಲನಶಕ್ತಿ
Convection Currnets – ಪ್ರಚಲನ ಪ್ರವಾಹ
Precession – ಭ್ರಮಣ
Anemometer – ಗಾಳಿವೇಗಮಾಪಕ
Sophisticated – ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ
Propeller – ಪ್ರೇರಕ
Axis of notation – ತಿರುಗಣೆ ಅಕ್ಷ
Perpendicular axis – ಲಂಬಾಕ್ಷ
Horizontal axis – ಕ್ಷಿತಿಜಾಕ್ಷ
Efficient – ದಕ್ಷತೆಯುಳ್ಳದ್ದು
Land mark – ಹೆಗ್ಗುರುತು
Aerodynamics – ವಾಯು ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ
Reliability – ಅವಲಂಬಾರ್ಹತೆ

ಸದ್ಯದ ಹಾಗೂ ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನ ಶಕ್ತಿಯೋಜನೆ

● ಬಿ. ಎಸ್. ಚಿತ್ರವಾಡಗಿ

ಎಷ್ಟೋ ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ನಿಸರ್ಗವು ತಯಾರಿಸಿದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬರಿದಾಗುತ್ತಿರುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇಂದು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕಳವಳ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಹೊಸ ಹಾಗೂ ಪುನರುತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲ ಇಂಧನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾನವನು ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಯೋಜನಾಬದ್ಧವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಭಾರತದಂಥಹ ವಿಶಾಲ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಹುಭಾಗ ಅಡಿಗೆಗೆ ವೆಚ್ಚವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದ್ದಲು ಮತ್ತು ಉರವಲು ಕಟ್ಟಿಗೆಗಳ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಉಪಯೋಗ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಅರಣ್ಯ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಿ ಪರಿಸರದ ಹವಾಗುಣದಲ್ಲಿ ಅಸಮತೋಲನವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದೆ.

ಉದ್ಯಮಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಇಂಧನ ಹಾಗೂ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಇವುಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯು ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದೆ. ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಪಂಪುಗಳ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ವೃದ್ಧಿಯಾಗಿದೆ.

ಶಕ್ತಿಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಯೋಜನಾಬದ್ಧ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಯೋಗ್ಯ ವಿತರಣೆ ಇವೆಲ್ಲ ಇಂದಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಾಗಿವೆ.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಿಂದ ಮಿಥನಾಲದಂತಹ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಇಂಧನವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಭಾರೀ ಉದ್ಯಮಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವದು ಈಗಿನ ತುರ್ತು ಅವಶ್ಯಕತೆ. ಮಿಥೆನಾಲ ಇಂಧನವನ್ನು ಎಲ್ಲ ತರಹದ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲ ಸಕ್ಕರೆ ಕಾರಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಕಂಬಿ (molasses)ದಿಂದ ಇಥೈಲ ಆಲ್ಕೋಹಾಲನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಮತ್ತು ಇಂತಹ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸಕ್ಕರೆ ಖಾರಕಾನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು. ಇಥೈಲ ಅಲ್ಕೋಹಾಲನ್ನು, ಕೆಲ ಉದ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ವನೀಕರಣದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ತುರ್ತಾಗಿ ಕೈಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಬೋದಕ ನೀಡುವ ಗಿಡಗಳನ್ನು ನೆಡಬೇಕು.

ಪ್ರತಿ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶೌಚಾಲಯ; ಡೇರಿ ಫಾರ್ಮು ಹಾಗೂ ಕೋಳಿ ಫಾರ್ಮುಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಬೆಳಸಿ ಅಲ್ಲಿಯ ವಿಸರ್ಜಕ ಹಾಗೂ ಕಸ ವನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಆಯಾ ಹಳ್ಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಜೈವಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಈ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಅಡಿಗೆಗಾಗಿಯೂ ಇಲ್ಲವೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿಯೂ ಬಳಸಬಹುದು. ಒಕ್ಕಲತನದ ಕಸದಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ನೀರೆತ್ತುವ ಪಂಪುಗಳಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸ ಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಕನ್ನಡಾನುವಾದ : ರಾ. ಮ. ದೀಕ್ಷಿತ

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು

Fossil fuels — ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು
Renewable — ಪುನರುತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲ
Planned approach — ಯೋಜನಾಬದ್ಧ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ
Synthetic — ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ
Molasses — ಕಾಕಂಬಿ
Aforestation — ವನೀಕರಣ
Carbohydrate — ಕಾರ್ಬೋದಕ
Biogas — ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ
Water pumps — ನೀರೆತ್ತುವ ಪಂಪು

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

● **ಡಾ. ಎಂ. ಸಿ. ಕೊಡ್ಲಿ.**

ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೆ ದೇಶವು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಆ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸರಾಸರಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದೇಶದಲ್ಲಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸರಾಸರಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಾವು ಆ ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಅಳತೆಗೋಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದ ಯುರೋಪಿನ ಅಥವಾ ಉತ್ತರ ಅಮೇರಿಕಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸರಾಸರಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಹಿಂದುಳಿದ ಏಶಿಯಾ ಅಥವಾ ಆಫ್ರಿಕಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸರಾಸರಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯು ಅತೀ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸರಾಸರಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯು ಸುಮಾರು ೨೦೦ ಕೇಜಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯಷ್ಟು ಆಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಾವು ಒಂದು ವರುಷದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಒಟ್ಟು ಜನಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಬಳಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ಅಂದಾಜು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಾವು ಕೇವಲ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯನ್ನಷ್ಟೇ ಬಳಸಿದರೆ ನಾವುಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಸುಮಾರು ೨೦೦ ಕೇಜಿ ಯಷ್ಟು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು. ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶವಾದ ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸರಾಸರಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯು ೧೧೫೦೦ ಕೇಜಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯಷ್ಟು ಎಂದೂ, ಇಂಗ್ಲಂಡ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅದು ೫೦೦೦ ಕೇಜಿ ಎಂದೂ, ಮತ್ತು ಜಪಾನ ದೇಶದಲ್ಲಿ ೩೬೦೦ ಕೇಜಿ ಎಂದೂ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯು ೧೯೫೩-೫೪ ರಲ್ಲಿ ೧೯ ಕೋಟಿ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯಷ್ಟು ಇದ್ದದ್ದು ೧೯೬೮-೬೯ ರಲ್ಲಿ ಅದು ೫೦ ಕೋಟಿ ಟನ್ ಮುಟ್ಟಿತೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ದೇಶವು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಬಳಸುವ ರಂಗಗಳಾದ ಸಾರಿಗೆ ಮತ್ತು

ಉದ್ದಿಮೆಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ನಗರೀಕರಣವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಗರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜನರು ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ನಾವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಾವು ೧೯೫೧ ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಿದೆವು. ಅಂದಿನಿಂದ ಮುಂದೆ ನಾವು ಅನೇಕ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಕೈಕೊಂಡು ಈಗ ನಾವು ಆರನೆಯ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯ ಕೊನೆಯ ವರುಷದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಒಟ್ಟು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕಿಂತ ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯಿತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಕೆಳಗಿನ ತಃಖ್ತೆ ೧ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಹೆಚ್ಚಳ ಹಾಗೂ ದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳದ ತುಲನಾತ್ಮಕ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ತಃಖ್ತೆ ೧

(ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳ)

ಯೋಜನೆ	ಅವಧಿ	ದೇಶದ ಸರಾಸರಿ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ	ದೇಶದ ಸರಾಸರಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಹೆಚ್ಚಳ
ಮೊದಲನೆಯ	೧೯೫೧–೫೬	೩.೫೪	೯.೬೦
ಎರಡನೆಯ	೧೯೫೬–೬೧	೪.೧೧	೧೦.೬೦
ಮೂರನೆಯ	೧೯೬೧–೬೬	೨.೬೦	೧೨.೧೮
ವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಗಳು	೧೯೬೬–೬೯	೪.೦೮	೧೦.೯೬
ನಾಲ್ಕನೆಯ	೧೯೬೯–೭೪	೩.೪೭	೬.೨೭
ಐದನೆಯ	೧೯೭೪–೭೮	೪.೪೭	೮.೦೮

ಮೇಲಿನ ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯು ಕಳೆದ ಸುಮಾರು ೩೦ ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಗತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ದೇಶದ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಶೇಕಡಾ ಒಂದರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ದೇಶದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯು ಶೇಕಡಾ ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾದ ಹಾಗಾಯಿತು. ದೇಶದ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಗತಿಯದುಪ್ಪಟ್ಟು ನಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಶೇಕಡಾ ಬಳಕೆಯು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ನಡೆದಿದೆ ಎಂದು

ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಶವು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗವೂ ತೀವ್ರಗತಿಯಿಂದ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯು ಬೆಳೆಯುವ ಗತಿಯು ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಗತಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದು ಮುಂದೆ ಅದು ಬೆಳೆಯುವ ಗತಿಯು ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಭಾರತದಂಥಹ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗತಿಯು ತೀವ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಈಗ ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೇ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗಿದ್ದುದು ಈ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ನಮೂನೆ

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುವದರ ಜೊತೆಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿಯೂ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿರುವದನ್ನು ನಾವು ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಎಣ್ಣೆ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಇವುಗಳನ್ನು ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳೆಂದೂ ಹಾಗೂ ಶಗಣಿ,ಕಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಬೇಸಾಯದ ಕಸವನ್ನು ವಾಣಿಜ್ಯ ರಹಿತ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಣೆಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಮಾರುವದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜನರು ಶಗಣಿ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಹಣಕೊಟ್ಟು ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳದೆ ಪುಕ್ಕಟೆಯಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ವಾಣಿಜ್ಯರಹಿತ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ೧೯೫೩–೫೪ ರಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ವಾಣಿಜ್ಯ ರಹಿತ ಶಕ್ತಿಯ ಭಾಗವು ಶೇಕಡಾ ೬೮ ರಷ್ಟು ಇದ್ದದ್ದು ಈಗ ಶೇಕಡಾ ೪೦ಕ್ಕೆ ಇಳಿದಿದೆಯೆಂದು ಅಂಧಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯ ಭಾಗವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗಿದೆ. ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಹಿತ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶಕ್ತಿಯ ಭಾಗಗಳು ಕಳೆದ ೩೦ ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗಿವೆ. ೧೯೫೩ ರಲ್ಲಿ ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯ ಪಾತ್ರ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ೧೯೭೦ ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯ ಬದಲಾಗಿ ಎಣ್ಣೆಯು ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿತು.

೧೯೭೯–೮೦ ರಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ೧೧.೪ ಕೋಟಿ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯನ್ನು ೩ ಕೋಟಿ ಟನ್ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ೧೧.೪ KWH ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋ

ಗಿಸಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜನರು ಶಗಣಿ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಬೇಸಾಯದ ಕಸವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇತ್ತಿತ್ತಲಾಗಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರು ಶಕ್ತಿಯ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಬೆಳೆದಂತೆ ಅರಣ್ಯಗಳು ನಾಶವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಅಭಾವ ತಲೆದೋರಿದೆ.

ವಿವಿಧ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ

ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉದ್ದಿಮೆ ಮತ್ತು ಸಾರಿಗೆ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯ ಭಾಗವು ಶೇಕಡಾ ೫೦ ರಷ್ಟು ಇರುವದರಿಂದ ಮತ್ತು ನಾವು ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೋಟಿಗಟ್ಟಲೆ ಹಣವನ್ನು ಖರ್ಚುಮಾಡುವದರಿಂದ ಎಣ್ಣೆಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಾವು ಆದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ತಃಖ್ತೆ. ೨.

ವಿವಿಧ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ (ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ)

ರಂಗಗಳು	ವಿದ್ಯುತ್	ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿ	ಎಣ್ಣೆ	ಒಟ್ಟು ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿ
ಗೃಹ ಬಳಕೆ	೯.೧	೫.೮	೨೦.೩	೧೩.೭
ಬೇಸಾಯ	೧೪.೨	—	೧೩.೭	೧೦.೬
ಉದ್ದಿಮೆ	೬೩.೮	೭೩.೪	೬.೪	೩೮.೫
ಸಾರಿಗೆ	೩.೧	೧೮.೦	೫೫.೪	೩೧.೭
ಬೇರೆ	೯.೮	೨.೮	೪.೨	೫.೫
ಒಟ್ಟು	೧೦೦.೦	೧೦೦.೦	೧೦೦.೦	೧೦೦.೦

ಮೇಲಿನ ತಃಖ್ತೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಶೇಕಡಾ ೭೦ ರಷ್ಟು ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯ ಉದ್ದಿಮೆ ಮತ್ತು ಸಾರಿಗೆ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇಸಾಯ ರಂಗದಲ್ಲಿ ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯು ಕೇವಲ ಶೇಕಡಾ ೧೧ ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ. ಗೃಹ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯ ಭಾಗವು ಶೇಕಡಾ ೧೪ರಷ್ಟು. ಇದು ಅಲ್ಲದೆ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಎಣ್ಣೆಯ ಬಳಕೆಯು ಸಾರಿಗೆ ರಂಗದಲ್ಲಿಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಎಣ್ಣೆಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಸಾರಿಗೆ ರಂಗದ ಪುನರ್ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಅದು ಸಾಧ್ಯ.

ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಉಪಾಯ

ಯಾವುದೇ ದೇಶದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಉಪಾಯವು ಆ ದೇಶದ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿ ಮತ್ತು ಜಲ

ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಗಳ ಸಂಪನ್ಮೂಲನಗಳು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು ಎಣ್ಣೆಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲವೆ ಆದ್ದರಿಂದ ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯ ರಂಗದಲ್ಲಿ ನಾವು ಎಣ್ಣೆಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್‌ಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು. ನಾವೀಗ ಪರದೇಶಗಳಿಂದ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದು ವರುಷಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ೫೫೦೦ ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳಷ್ಟು ವಿದೇಶಿ ವಿನಿಮಯವನ್ನು ಎಣ್ಣೆ ಆಮದಿಗಾಗಿ ವೆಚ್ಚ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಎಣ್ಣೆಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವದರ ಜೊತೆಗೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನೂ ನಾವು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಈಗ ನಮ್ಮ ದೇಶ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದೆಯೆಂದು ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು.

ನಾವು ವಾಣಿಜ್ಯ ಶಕ್ತಿಯ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್‌ಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನೂ ನಾವು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆರನೆಯ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯ ಕೊನೆಯ ವೇಳೆಗೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ೧೬.೫ ಕೋಟಿ ಟನ್ ಮುಟ್ಟುವ ಗುರಿಯಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಆರನೆಯ ಯೋಜನೆಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಹೆಚ್ಚಳದ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲೀಗ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವಿದ್ಯು-ಚ್ಛಕ್ತಿ, ಜಲವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಅಣು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಶೇಕಡಾ ೫೮, ಶೇಕಡಾ ೩೯ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ ೩ ರಷ್ಟು ಇವೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಜಲ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಸೋವಿಯಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಾಗಿರುವದರಿಂದ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಾವು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಮೇಲಾಗಿ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ಗೊಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಾಲಿಗೆ ಸೇರಿರುವದರಿಂದ ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಾವು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಕೊರತೆಯಾಗುವ ಭಯವಿಲ್ಲ. ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಪುನರು-ಜ್ಜೀವನ ಗೊಳಿಸಲು ಬಾರದಂಥ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲವಾದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವದರಿಂದ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುವದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಾಯ

ನಮ್ಮ ದೇಶವು ಬೇಸಾಯ ಪ್ರಧಾನವಾದ ದೇಶವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಶೇಕಡಾ ೮೦ರಷ್ಟು ಜನರು ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತಾರೆ. ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಶಗಣಿ ಮತ್ತು ಬೇಸಾಯದ ಕಸ ಮುಂತಾದ ವಾಣಿಜ್ಯ ರಹಿತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇತ್ತಿತ್ತಲಾಗಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜನ-ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಅಭಾವ ತಲೆದೋರಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಅರಣ್ಯ

ಸಂಪತ್ತು ನಾಶವಾಗತೊಡಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರಿಗೆ ನಾವು ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವನ್ನು ದೊರಕಿಸಿ ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇರೀತಿಯಾಗಿ ಶಗಣಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಗ್ರಾಮೀಣ ಜನರು ಕುಳ್ಳಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸುಡುವದನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ನಾವು ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರಿಗೆ ಯಾವ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವನ್ನು ದೊರಕಿಸಿ ಕೊಡಬೇಕೆಂಬ ಸಮಸ್ಯೆ ಇಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜನರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಡವರೇ ಇರುವದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ನಾವು ದೊರಕಿಸಿಕೊಡಬೇಕಾದಂಥಹ ಶಕ್ತಿಯು ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಯದು ಹಾಗೂ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ಗೊಳಿಸುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಂದ ಬಂದಂಥಹದು ಆಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಲಾಗಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರಿಗೆ ಗೋಬರ ಗ್ಯಾಸ (ಶಗಣಿ ಅನಿಲ) ಹಾಗೂ ಉರವಲ ಕಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾದವುಗಳೆಂದು ಕೆಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುತ್ತಾರೆ.

ಆದರೆ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕುಟುಂಬವು ಗೊಬರ ಗ್ಯಾಸ ಘಟಕವನ್ನು ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಗೋಬರ ಗ್ಯಾಸ ಘಟಕ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಲು ಸಾವಿರಾರು ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ವೆಚ್ಚಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ ಅದಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಟ ಮೂರು ದನಗಳ ಶಗಣಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿ ದಿನ ದೊರಕಿಸಿ ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ದನಗಳು ಇರುವದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಕೇವಲ ರೈತ ಮನೆತನಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಬೇಸಾಯ ಮಾಡದ ಬಡ ಕುಟುಂಬಗಳಾದ ಬೇಸಾಯ ಕೂಲಿಕಾರರು ಹಾಗೂ ಹಳ್ಳಿಯ ಕುಶಲ ಕರ್ಮಿಗಳು ಗೋಬರ ಗ್ಯಾಸ ಘಟಕವನ್ನು ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗೋಬರ ಗ್ಯಾಸ ಗ್ರಾಮೀಣ ಜನರ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಾರದು. ಕೇವಲ ಕೆಲ ಕುಟುಂಬಗಳು ಮಾತ್ರ ಈ ಘಟಕವನ್ನು ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ಬಡ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ನಾವು ಸೋವಿ ದರದಲ್ಲಿ ಉರವಲು ಕಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ದೊರಕಿಸಿ ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉರುವಲು ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪಾದಿಸುವದು ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆ ಇಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಳ್ಳಿಗೂ ನಾವು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಅಡವಿಯನ್ನು ಹೊಂದಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಹಳ್ಳಿಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯ ಬಹುದೆಂದು ಅನೇಕರು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿಯೂ ವೃಕ್ಷಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವದರಿಂದ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರ ಶಕ್ತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆ ಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು.

ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ: ಒಂದು ಪಕ್ಷಿ ನೋಟ

● ಪಿ. ಎಸ್ ಮುಂದಿನಮನಿ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಅನೇಕ ಸಾಧನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆಧುನಿಕ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೇಶದ ಸರ್ವಾಂಗೀಣ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶಕ್ತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಲ, ಖನಿಜ, ತೈಲ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಿಗೆ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತ್ಪಾದಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು. ೧೮೭೦ ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲನೇ ಬಾರಿಗೆ ಖನಿಜ ಮತ್ತು ತೈಲದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಯಿತು ಎಂಬುದು ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಆದರಂತೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯಿಂದ ೧೮೮೮ರಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಜಲದಿಂದ ೧೮೯೦ ರಲ್ಲೂ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಫಲಕಾರಿಯಾದವು. ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಜಲ ಶಕ್ತಿಯು ತುಂಬಾ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಖನಿಜ, ಮತ್ತು ತೈಲ ಮೂಲಗಳು ಅಲಭ್ಯವಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ತೀರಲೂಬಹುದು. ಆದರೆ ಜಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲವು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮುಗಿಸಲಿಕ್ಕಾಗದು. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಜಲಸಂಪತ್ತನ್ನು ಶಕ್ತಿಗಾಗಿ ಬಳಸಲು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚ ತಗಲುವದು. ಆದುದರಿಂದ ಜಲವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬಹಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಭೂ ವ್ಯವಸಾಯ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಮೀಣ ಗುಡಿ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಒಂದು ಜೀವನಾಡಿ. ವಿದ್ಯುದೀಕರಣದಿಂದ ರೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ, ಹೆಚ್ಚು ಹುಟ್ಟುವಳಿ, ಅಧಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಕೃಷಿ ಕಾರ್ಮಿಕರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದ್ಯೋಗ, ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆ, ಶಿಕ್ಷಣ ಸೌಲಭ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತರಣೆ, ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರ ಉತ್ಪಾದನೆ ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಲಾಭಗಳು. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ರೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಹೊರತೆಗೆಯಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಗ್ರಾಮೀಣ

ಅಭ್ಯುದಯದ, ಆಧಾರ ಸ್ತಂಭ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮೊದಲು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವದು ಮುಖ್ಯ.

ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ

ಕರ್ನಾಟಕರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ತೈಲ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತುಗಳು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವದರಿಂದ ಈ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಕಠಿಣದಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ರಾಜ್ಯದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಜಲವಿದ್ಯುದೀಕರಣದ ಕಡೆಗೇನೇ ಆದ್ಯಗಮನ ಕೊಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಶಿವಸಮುದ್ರದ ಬಳಿ ಕಾವೇರಿ ನದಿಯ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನುತ್ಪಾದಿಸಲು ೧೯೦೨ ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಯಿತು. ಪ್ರಾರಂಭಹಂತದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ೪,೫೦೦ ಕಿ.ವ್ಯಾ. ನಷ್ಟಿತ್ತು. ನಂತರ ೧೯೩೮ರಲ್ಲಿ ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ೪೨೦೦೦ ಕಿ. ವ್ಯಾ. ಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಕ್ರಮೇಣ ದೊಡ್ಡ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ಗೃಹ ಮತ್ತು ಚಿಕ್ಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಬೆಳೆದಂತೆ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ ಅಧಿಕ ಬೇಡಿಕೆಯುಂಟಾಗಲು ಅದರ ಪೂರೈಕೆಗಾಗಿ ಸರಕಾರವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶಗಲ್ಲಿ ಜಲ-ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿತು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದವುಗಳೆಂದರೆ, ಶಿಂಷಾ, ಮಹಾತ್ಮ ಗಾಂಧಿ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರ, ತುಂಗಭದ್ರಾ ಜಲ-ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರ, ಶರಾವತಿ ಯೋಜನೆ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರ, ಲಕ್ಕವಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಕಾಳೀ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಳೀ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಯು ಇಡೀ ಏಷ್ಯಾಖಂಡದಲ್ಲೆ ಬೃಹತ್ ಯೋಜನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಗತಿ ಆಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ೧೯೫೯-೬೦ರಲ್ಲಿ ೯೮೨.೭೫ ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ. ವ್ಯಾ. ಗಳಷ್ಟಿದ್ದು ೧೯೮೦-೮೧ರಲ್ಲಿ ಅದು ೭.೧೮.೮೮೩ ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ. ವ್ಯಾ. ಗಳಿಗೇರಿತು. ಗ್ರಾಮೀಣ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಗುರಿ ಮೀರಿ ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ ೧೯೫೬ ರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಒದಗಿಸಿದ ಗ್ರಾಮಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೇವಲ ೭೨೮೧ ರಷ್ಟಿದ್ದರೆ ೧೯೮೧-೮೨ ರಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ೨೨೦೪೪ ರಷ್ಟಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಗ್ರಾಮೀಣ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಣಗಳ ಶೇಕಡಾ ೬೪ ರಷ್ಟು ಭಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಸೌಲಭ್ಯ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇದೆ ರೀತಿ ತಲಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ೧೯೫೬-೫೭ ರಲ್ಲಿ ತಲಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾ-ಣವು ೩೮ ಕಿ. ವ್ಯಾ. ಇದ್ದರೆ ಅದು ೧೯೮೦-೮೧ರಲ್ಲಿ ೧೩೯ ಕಿ.ವ್ಯಾ. ಯುನಿಟ್ಟುಗಳ

ಗೇರಿತು. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ರೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ರೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ೧೯೬೦-೬೧ ರಲ್ಲಿ ೧೬೮೧೯ದಷ್ಟಿದ್ದರೆ, ೧೯೮೧-೮೨ ರಲ್ಲಿ ಅದು ೩,೩೨,೪೧೬ರಷ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಿತು. ರಾಜ್ಯಸರಕಾರವು ಪ್ರಥಮ ಯೋಜನೆಯಿಂದಲೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಅತಿಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತ ಬಂದಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಯೋಜನೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ೧೦.೪೦ ಕೋಟಿ ರೂ. ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದರೆ, ಮುಂದೆ ಐದನೆ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ೨೦೦ ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಖರ್ಚುಮಾಡಿತು. ಆರನೆಯ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಒಟ್ಟು ೪೨೫.೦೦ ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ವೆಚ್ಚ ಮಾಡುವ ಅಂದಾಜಿದೆ. ಆರನೆಯ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಅಘನಾಶಿನಿ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಯ ಬಗೆಗೂ ಕ್ರಮ ಕೈಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಯೋಜನೆಯ ಅಂತ್ಯದ ಸುಮಾರಿಗೆ ೧೨೫೦೦ ಹಳ್ಳಿಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸೌಕರ್ಯ ಪೂರೈಕೆ ಮತ್ತು ೧.೫೦ ಲಕ್ಷ ರೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪೂರೈಸುವಂತೆ ಉದ್ದೇಶಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ತಿಳಿಯುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ರಾಜ್ಯ ಸರಕಾರವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯೋಜನೆ-ಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟೋ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಣದ ಗ್ರಾಮಗಳು ಈಗ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಪ್ರಯೋಜನೆಯಿಂದ ಹೊಸ ಜೀವನದ ದಾರಿಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿವೆ. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಗೃಹಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆದದ್ದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿದ ಕೋಷ್ಟಕವು ಕರ್ನಾಟಕದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ರೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಪ್ರಗತಿ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ ಒಂದರಲ್ಲಿಯ ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ೧೯೬೦-೬೧ ರಲ್ಲಿ ೧೬೮೧೯ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ರೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳಿದ್ದರೆ, ಮುಂದೆ ಅವು ೧೯೮೧-೮೨ರಲ್ಲಿ ೩,೩೨,೪೧೬ರಕ್ಕೆ ಏರಿತು. ಅಂದರೆ ಹಿಂದಿನಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಳವಾದಂತಾಯಿತು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ರೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪಡೆದಿರುವ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಲಾರ ಜಿಲ್ಲೆಗೆ (೪೮೪೩೮) ಮೊದಲನೆ ಸ್ಥಾನ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಬೆಂಗಳೂರ (೪೦೮೧೦) ಮತ್ತು ಬೆಳಗಾವಿ (೩೮೨೪೪) ಜಿಲ್ಲೆಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಎರಡು ಮತ್ತು ಮೂರನೆ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ರೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಕೋಷ್ಟಕ—೧

ಪ್ರತಿ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ರೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ.

ಜಿಲ್ಲೆ	ವಿದ್ಯುತ್ ಸೌಲಭ್ಯ ಪಡೆದ ರೇಚಕ ಯುತ್ರಗಳು	
	೧೯೬೦-೬೧	೧೯೮೧-೮೨
ಬೆಂಗಳೂರು	೩೦೯೪	೪೦೫೧೦
ಬೆಳಗಾವಿ	ಶೂನ್ಯ	೩೮೨೪೮
ಬಳ್ಳಾರಿ	೭೦೫	೧೦೦೬೦
ಬೀದರ	ಶೂನ್ಯ	೧೪೭೭೮
ವಿಜಾಪೂರ	ಶೂನ್ಯ	೨೯೩೫೭
ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರು	೧೬೭	೩೦೪೪
ಚಿತ್ರದುರ್ಗ	೨೪೪೪	೧೯೦೦೦
ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ	೮೬೪	೨೩೩೨೨
ಧಾರವಾಡ	೧೩೬	೧೩೯೨೨
ಗುಲ್ಬರ್ಗ	೯	೭೭೬೧
ಹಾಸನ	೨೯೯	೩೬೭೩
ಕೊಡುಗು	೧	೧೨೪೩
ಕೋಲಾರ	೪೪೨೩	೪೮೪೩೮
ಮಂಡ್ಯ	೨೦೯	೮೯೯೩
ಮೈಸೂರ	೮೫೮	೧೫೬೩೭
ರಾಯಚೂರ	೮	೧೦೦೩೮
ಶಿವಮೊಗ್ಗ	೫೪೩	೫೧೧೨
ತುಮಕೂರು	೩೦೫೯	೩೨೧೭೩
ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ	ಶೂನ್ಯ	೪೮೦೮
ರಾಜ್ಯದ ಮೊತ್ತ	೧೬೮೧೯	೩,೩೨,೪೧೬

ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಂತೀಯ ಅಸಮಾನತೆ ಕಾಣಬಹುದು. ಬೆಂಗಳೂರು, ಬೆಳಗಾವಿ, ವಿಜಾಪೂರ, ದಕ್ಷಿಣಕನ್ನಡ ಕೋಲಾರ ಮತ್ತು ತುಮಕೂರು ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಯಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುವದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇತರ ಕೆಲವು ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಯಂತ್ರಗಳ ಬಳಕೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ

ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚೇರುವಾರು ಉತ್ಪನ್ನ ಮತ್ತು ಆದಾಯದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

ಎರಡನೆಯ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯೆಂದರೆ, ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಕೊರತೆಯಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ೧೯೮೦-೮೧ ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೬೯೬೫ ಮಿಲಿಯನ್ ಯುನಿಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಬೇಡಿಕೆಗೆ ರಾಜ್ಯದ ವಿದ್ಯುದಾಗರಗಳ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕೇವಲ ೬೯೯೦ ಮಿಲಿಯನ್ ಯುನಿಟ್‌ಗಳಿತ್ತು ಎಂಬುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ರಾಜ್ಯಸರಕಾರವು ಆ ವರ್ಷ ನೆರೆಯ ರಾಜ್ಯಗಳಿಂದ ಒಟ್ಟು ೨೬೦ ದಶಲಕ್ಷ ಯುನಿಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿತು. ಇದೇ ರೀತಿ ೧೯೮೦-೮೧ ರಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ೧,೦೦೯.೩೧ ದಶಲಕ್ಷ ಯುನಿಟ್ಟುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು. ಇದರಿಂದ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಕೊರತೆಯಿದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಡಿಕೆಯ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಕಡಿತಗೊಳಿಸುವದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಕಡಿತದಿಂದಾಗಿ, ೧೯೮೧-೮೨ ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೨೦೦ ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಹಾನಿ ಉಂಟಾಗಿರುವದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಈ ಕೊರತೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ರಾಜ್ಯದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮತ್ತು ರೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಪ್ರಗತಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ತೀವ್ರ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದಿರುಸುತ್ತಿರುವರು. (೧)ವೇಳೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ದೊರೆಯದೇ ಇರುವುದು (೨) ರೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ತಡವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕ ಕೊಡುವುದು (೩)ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ದರ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ (೪) ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಲೆಯ ಉಪಕರಣಗಳು. (೫)ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಕಾರ್ಮಿಕ ವರ್ಗದವರು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸದೇ ಇರುವದು. (೬) ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಮಂಡಳಿಯು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ರೈತರಿಗೆ ಕೊಡುವ ಕಿರುಕುಳ (೭) ಸಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಿಗದ ಸಹಾಯ (೮) ಅಲ್ಪ ಗುಣ ಮಟ್ಟದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳು, (೯) ಮಂದಗತಿಯ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಅನುಕೂಲತೆಗಳು.

ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಮತ್ತು ತೀವ್ರಗತಿಯ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ರಾಜ್ಯಸರಕಾರವು ನಿರ್ಮಾಣಹಂತದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕೈಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮುಂಬರುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸರಕಾರವು ಸಣ್ಣಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯನೀಡಿ ಹರಿದು ಪೋಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಜಲ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಸದುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪ್ರಾಂತೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು, ಹಿಂದುಳಿದ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಿಗೆ ಸರ್ಕಾರವು,

ರೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳು, ಅಂತರ್‌ಜಲ ಶೋಧನೆಗೆ ಮತ್ತು ಸಮೀಕ್ಷೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿಶೇಷ ಧನಸಹಾಯ ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಸರಕಾರವು ಮುಂದಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ರೈತರು ಮತ್ತು ಚಿಕ್ಕಹಿಡುವಳಿದಾರರಿಗೆ ಆದ್ಯಗಮನ ಕೊಡಬೇಕು. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ದರದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿನಾಯತಿ ತೋರಿಸಬೇಕು. ಶಕ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ಜೀವ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಗೋಬರ ಗ್ಯಾಸ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಮತ್ತು ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಸರಕಾರವು ರೇಚಕ ಯಂತ್ರ ಮತ್ತಿತರ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಸಹಕಾರಿ ಸಂಘಗಳ ಮೂಲಕ ಸಣ್ಣರೈತರಿಗೆ ಬಾಡಿಗೆ ಖರೀದಿ ರಿತ್ಯಾ ಒದಗಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿ ಕೊಡಬೇಕು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಪಶ್ಚಿಮಘಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹಲವಾರು ಸಣ್ಣ ಜಲಪಾತಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಲು ಹವಣಿಸಬೇಕು.

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಸದುಪಯೋಗವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಶಕ್ತಿಯ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು: ಒಂದು ವಿವರಣೆ

● ಡಾ. ಸಿ. ಆರ್. ಕರಿಸಿದ್ದಪ್ಪ.

ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ:

'ಶಕ್ತಿ' ಎಂಬ ಪದದ ಪರಿಚಯ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಪದದ ಅರ್ಥ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ತುಂಬಾ ವಿಶಾಲವಾದದ್ದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲಸ, ಬಳಸಲ್ಪಟ್ಟ ಚೈತನ್ಯದ ಗತಿಯೇ ಶಕ್ತಿ. ಆದಿಮಾನವನು ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಾಸನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದು ನಮಗೆಲ್ಲಾ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ ಮತ್ತು ಅಕ್ಕರ ಉಪನಿಷತ್ ವಾಕ್ಯ ಈ ಮಾತನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. "ಶಕ್ತಿಯಿಂದಲೇ ಭೂಮಿ ನಿಂತಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಆಕಾಶ, ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ನೀರು, ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಪರ್ವತಗಳು, ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ದೇವ ಮನುಷ್ಯರು, ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಪಶು ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಹುಲ್ಲು ಮರಗಳು, ದುಷ್ಟ ಮೃಗಗಳು, ಹುಳು ಚಿಟ್ಟೆ ಇರುವೆಗಳು. ಶಕ್ತಿಯಿಂದಲೇ ಲೋಕವು ನಿಂತಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಾಸನೆ ಮಾಡು." ಆಧುನಿಕ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಸಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಾಸನೆಯ ಅಂಗಗಳೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಮಾನವನು ಇತರ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವನು. ತನಗೆ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಡಲು ತನ್ನ ವಿವೇಕ, ವಿಚಾರ, ಮತ್ತು ಪ್ರಜ್ಞಾಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಮೊದ ಮೊದಲು ಮಾನವನು ತನ್ನ ದೈಹಿಕ ಬಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಕ್ರಮೇಣ ತನ್ನಂತೆ ಸ್ವಚಲನೆ ಇರುವ ಪ್ರಾಣಿ, ನೀರು, ಗಾಳಿಯನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡದ್ದು ಒಂದು ಸಾಧನೆಯೇ ಸರಿ. ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು ಬರಿದಾಗಬಹುದೆಂಬ ಭಾವನೆ ಮೂಡಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಡಗಿರುವ ನೀರು, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಖನಿಜ ತೈಲ ಹಾಗೂ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಿರಂತ

ರವಾಗಿ ನಡೆಯಿತು. ಇದಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ, ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸೌರಶಕ್ತಿ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಪರಿಶೋಧನೆ ನಡೆಯಿಸಿ ಇವುಗಳ ಸದುಪಯೋಗದಿಂದ ತನ್ನ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನವು ಸುಗಮವಾಗಲು ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನು ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ.

ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಗಳು:

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಎರಡು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಅವೆಂದರೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ರೂಪಗಳು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ರೂಪಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಅಥವಾ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದದ ಮೂಲಗಳು. ಉದಾ: ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, (Coal), ಕಂದು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು (Lignite), ಕಚ್ಚಾ ಖನಿಜ ತೈಲ (Crude petroleum), ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ (Natural gas), ಜಲ ವಿದ್ಯುತ್ (hydel electricity) ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ (Nuclear Power). ಶಕ್ತಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ರೂಪಗಳೆಂದರೆ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ರೂಪಗಳನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವಂತಹವು. ಉದಾ: ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಪುಡಿಯ ಇಟ್ಟಿಗೆ (Briquettes), ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ಖನಿಜ ತೈಲದ ವಸ್ತುಗಳು (Refined petroleum products), ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಕಿಟ್ಟ (Coke), ತಯಾರಿಸಿದ ಅನಿಲ (Manufactured gas) ಮತ್ತು ಉಷ್ಣವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ (Thermal electricity).

ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು:

'ಜ್ಞಾನವೇ ಶಕ್ತಿ' ಆದ್ದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಮಾನವನ ಅವಿರತ ವಿಚಾರದ ಚಿಂತನ ಮಂಥನಗಳ ಬರಹ ರೂಪವೇ ಗ್ರಂಥಗಳು. ಇವುಗಳು ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಯ ಆಕಾರಗಳೂ ಹೌದು. ಜೀವನದ ಅನೇಕ ಸ್ಥರಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ಬೆಳಗನ್ನು ಬೆಳಗುವುದರಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಕಲೆ ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕೃತಿಯನ್ನು ಮನನಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಗಳು ಬಹಳ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಈಗಿನ ಪರಿವರ್ತನ ಶೀಲ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ನಿರಂತರವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಕಲ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಮತ್ತು ಸರಕಾರಗಳ ಸಹಾಯವು ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಯ ಮಹಾಪೂರದಂತೆ ಬೆಳೆದು ಗ್ರಂಥಗಳ ಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಓದುಗನ ಅನುಕೂಲತೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ದೊರಕಿಸುವುದು ಅತೀ ಕಷ್ಟದಾಯಕ ಕೆಲಸವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಗ್ರಂಥಾಲಯ

ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ರಚಿಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು, ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ತಂತ್ರಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವಿರತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣಗೊಳಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸೂಚಿಗಳು (Bibliographies) ನಿರ್ದೇಶಿಗಳು (Indexes) ವಿಳಾಸ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆ ಪಟ್ಟಿಗಳು (Directories) ಕೈಪಿಡಿಗಳು (Hand books) ಮುಂತಾದವು ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

ಶಕ್ತಿಯ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು:

ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೂಲಗಳು:

ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರ ಸಂಘ (UNO) ಮತ್ತು ಅದರ ವಿವಿಧ ಅಂಗ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಮಾನವನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೋಸ್ಕರ ಕಾರ್ಯಶೀಲವಾಗಿವೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರಸಂಘದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಸಂಘವು (UNESCO) ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿಯಾದ ಕಲ್ಯಾಣ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಕೊಂಡು ಸಫಲತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತಾ ಮುನ್ನಡೆದಿದೆ. UNESCO ಮತ್ತು SERI (Solar Energy Research Institute) ಇವುಗಳು ಜಂಟಿಯಾಗಿ ರಚಿಸಿದ "ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹೊಸ ಮತ್ತು ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಮಾಹಿತಿ ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರಗಳ ವಿಳಾಸ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯು (International Directory of new and renewable energy Information Sources and Research centers. UNESCO/ SERI, 1982), ಬಹಳ ಉಪಯೋಗಕಾರಿಯಾದ ಆಕರ ಗ್ರಂಥವಾಗಿದೆ. ಈ ಗ್ರಂಥವು ೧೯೮೩ ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನ ೧೩೮ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ವಿವರವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿರುವ ೨೭೮ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸರಕಾರಿ ಸಂಘಗಳು (National Govt. Organizations), ೧೫೯೪ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳು (Research centers.) ೨೧೩ ವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಾರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು (Professional trade Associations) ಇದಲ್ಲದೆ ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಹೊರತರಲಾದ ೫೪೫ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು (Information resources) ಮತ್ತು ೬೨೫ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು (Publications) ಸೇರಿವೆ. ಈ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳಲ್ಲಿ ೧೫೦ ವಿಳಾಸ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಪಟ್ಟಿಗಳು (Directories), ೩೫೩ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳು (Journals) ಮತ್ತು ೧೨೨ data base ಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಒಟ್ಟು,

ನಲ್ಲಿ ಈ ಗ್ರಂಥವು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಪುನರುಜ್ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಆಕರ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಲೇಖಿ (Entry)ಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸರಕಾರಿ ಸಂಘಗಳು, ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ಮಾರಾಟ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು ಎಂಬ ರೀತಿಯ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲೇಖಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಘದ ಹೆಸರು, ಪೂರ್ಣ ವಿಳಾಸ (ಅಂಚೆ. ದೂರವಾಣಿ, Telex ಮತ್ತು cable), ಯಾರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕು, ಸಂಘಕ್ಕೆ ಸೇರ್ಪಟ್ಟ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು, ಸಂಘದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ವಿವರಣೆ, ಲಭ್ಯವಿರುವ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಸೇವೆಗಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಗ್ರಂಥದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನಾದರೂ ಪಡೆಯುವದರಲ್ಲಿ ಕಷ್ಟವೆನಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಮೇಲಾಗಿ ಈ ಆಕರ ಗ್ರಂಥವು ಶ್ರೇಷ್ಠ ತಜ್ಞರಿಂದ ಕೂಲಂಕಷ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ರಚಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯ ನೈಜತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಕಿರು ಪರಿಚಯ:

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದ ಆಕರ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿರುವ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಲೇಖಿಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಭಾರತದೇಶದಲ್ಲಿ ೧೦ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸರಕಾರಿ ಸಂಘಗಳು, ೯೧ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳು, ೩ ವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ಮಾರಾಟ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು, ೧೪ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ೨೫ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ೧೪೩ ಲೇಖಿಗಳ ವಿವರಣೆ ಇದೆ. ನಮೂದಿಸಿರುವ ೨೫ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳಲ್ಲಿ ೨೦ ನಿಯತ ಕಲಿಕೆಗಳಿದ್ದು ೫ ವಿಳಾಸ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರವಾದ ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವದು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ವಿವರಣೆಯಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ರಾಷ್ಟ್ರದಾದ್ಯಂತ ಇರುವ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮಹತ್ವದ ಕಾರ್ಯಸಾಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿರುವ ಸಂಸ್ಥೆ ಎಂದರೆ ಮುಂಬಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಟಾಟಾ ಶಕ್ತಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಸಂಸ್ಥೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ೧೯೭೪ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿದ್ದು ರಾಷ್ಟ್ರವು ಶಕ್ತಿಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂಕಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ವಿವಿಧೋನ್ಮುಖ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಮಹತ್ವದ

ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದೆ. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಖಾಸಗೀ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿ ಸರಕಾರಿ ಸ್ವಾಮ್ಯದ ಎಲ್ಲ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮುನ್ನಡೆ ಸಾಧಿಸಿದೆ. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ೧೯೭೫ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿ ಕೇಂದ್ರವು ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಟವಾದ ಎಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವುದರಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನಾನಾ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ರಾಷ್ಟ್ರಾದ್ಯಂತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ತಜ್ಞರಿಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸೇವೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸುವದರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖವಾಗಿದೆ. ಈ ಮಾಹಿತಿ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ವರ್ಗವು ಹಲವಾರು ರೀತಿಯ ತಾಂತ್ರಿಕಸೇವೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿ ಪ್ರಚಾರ ಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಆಯಾಮವನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿದೆ.

ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಟಾಟಾ ಶಕ್ತಿ ಸಂಶೋಧನ ಸಂಸ್ಥೆ ಮಾಹಿತಿ ಕೇಂದ್ರದ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕೊಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಟಾಟಾ ಶಕ್ತಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಹಿತಿ ಕೇಂದ್ರವು ಸುಮಾರು ೩೫೦೦೦ ಗ್ರಂಥಗಳು, ೨೭೫ ನಿಯತ ಕಾಲಿಕೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇದರ ವಾರ್ಷಿಕ ಆಯವ್ಯಯವು ಸುಮಾರು ೧೨,೫೦,೦೦೦ ರೂ ಇದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಓದುಗರಿಗೆ ಒದಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಸೌಕರ್ಯವನ್ನು ಈ ಕೇಂದ್ರವು ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ಕೇಂದ್ರದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸೇವೆಯು ವಿವಿಧೋನ್ಮುಖವಾಗಿದ್ದು, ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತೀವ್ರ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮುನ್ನಡೆಸಲು ಅನುಕೂಲಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಕಾಲ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಮಾಹಿತಿ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹೊರ ಬರುತ್ತಿರುವ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು ಸುಮಾರು ೧೪ ಇದ್ದು ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಹೊರ ಬರುತ್ತಿರುವ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಕಟಣೆಗಳ ಶೇ ೫೦% ರಷ್ಟು ಇಲ್ಲಿಂದಲೇ ಹೊರಬರುತ್ತಿರುವದು ಶ್ಲಾಘನೀಯ ವಿಷಯವೇ ಸರಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಪ್ರಕಟಣೆಗಳ ವಿವರ ಈ ರೀತಿ ಇದೆ;

೧. ಸೌರಶಕ್ತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ನಿರ್ದೇಶಿ:

ದೇಶದಲ್ಲಿ ೧೯೭೫ ರಿಂದ ೧೯೭೯ರ ವರೆಗೆ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿರುವ ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಈ ನಿರ್ದೇಶಿಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದು ೧೯೮೦ ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದು ಇದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೭೫೦ ಕ್ಕೂ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು ಲೇಖನಗಳು, ಸಮೀಕ್ಷಾ ವರದಿಗಳು, ಇನ್ನಿತರ ಸಜಾತೀ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ವಿಷಯ ನಿರ್ದೇಶಿಯನ್ನೊದಗಿಸುವ ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ ಮತ್ತು ಲೇಖಕರ ನಿರ್ದೇಶಿಯೂ ಸೇರಿದೆ.

೨. ವಾಯುಶಕ್ತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ವಿಳಾಸ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪಟ್ಟಿ

ವಾಯು ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇದು ೧೯೮೧ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ದೇಶದ ಸುಮಾರು ೧೯ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಕಂಡ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ನಮೂದಿಸಲಾಗಿದೆ: ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲೇಖಿಯು, ಸಂಸ್ಥೆಯ ಹೆಸರು, ಪೂರ್ಣವಿಳಾಸ, ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕಾದ ತಜ್ಞರು, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ವಾರ್ಷಿಕ ಆಯವ್ಯಯ ಆರ್ಥಿಕ ಮೂಲಗಳು, ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು, ವಾಯು ಯಂತ್ರಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆ (ವಿವರಣೆ ಸಹಿತ) ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಿಬ್ಬಂದಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಹೊಂದಿದೆ. ಇದರ ಮೂಲಕ ದೇಶದ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ವಾಯು ಶಕ್ತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

೩. ಶಕ್ತಿ ಸಾರಾಂಶ:

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಬಳಕೆ, ಸಂಶೋಧನೆ, ಪರಿಷ್ಕರಣ ಮತ್ತು ನವೀಕರಣ ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೊರ ಬರುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪೂರ್ಣ ಲೇಖನಗಳು, ವರದಿಗಳು, ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಸಾರಾಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪ್ರಕಟಣೆಯು ಪರಿಣತರಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಅನುಕೂಲಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಕಟಣೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕೃತ ವಿಷಯ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ, ಲೇಖನದ ಹೆಸರು, ಸೂಕ್ತ ಸಾರಾಂಶ, ಲೇಖಕ ಅಥವಾ ಲೇಖಕರ ಹೆಸರು (ವಿಳಾಸದೊಡನೆ) ಮತ್ತು ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಗ್ರಂಥದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಟಣೆಯು ತ್ರೈಮಾಸಿಕವಾಗಿದ್ದು ೧೯೮೩ರಿಂದ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೊರ ಬರುತ್ತಲಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಸಂಪುಟದಲ್ಲಿ (೧೨ ಸಂಚಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ) ೩೦೦ ರಿಂದ ೩೫೦ ಲೇಖನಗಳ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

೪. ಎನರ್ಜಿ ಡೈಜಸ್ಟ್ (Energy Digest)

ಇದೊಂದು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಪ್ರಕಟಣೆಯಾಗಿದೆ. ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಹೊರಬರುವ ಈ ಪ್ರಕಟಣೆಯು ೧೯೮೦ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಕಟಣೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಚಿಕೆಯು ಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕವಾದ ಅಗ್ರಲೇಖನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಲೇಖನಗಳು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಇರುವ ಸಮಕಾಲೀನ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಮೇಲೆ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತಲಿದ್ದು ದೇಶದ ಶಕ್ತಿ ಸಾಹಿತ್ಯದ (Energy Literature) ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಾಗಿವೆ.

ಶಕ್ತಿಯ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು:

ಭಾರತದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇಲಾಖೆಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಇಲಾಖೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿಯೂ ಕೆಲವು ಇಲಾಖೆಗಳು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿಯೂ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ. ಮುಖ್ಯವಾದ ಇಲಾಖೆಗಳಾದ

೧. ಶಕ್ತಿಖಾತೆಯ ಮಂತ್ರಾಲಯದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ನಿಯಂತ್ರಣಾಧಿಕಾರಿಗಳ ಕಛೇರಿ. (Ministry of Energy, Coal Controller's Office).
೨. ಕೇಂದ್ರವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ನಿಗಮದ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ (Ministry of Energy Central Electricity Authority).
೩. ಖನಿಜತೈಲ ಮಂತ್ರಾಲಯದ ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ವಿಭಾಗ (Ministry of Petroleum, Economics and Statistics Division).
೪. ನೀರಾವರಿ ಮಂತ್ರಾಲಯದ ಕೇಂದ್ರ ಜಲನಿಗಮ (Ministry of Irrigation, Central Water Commission)
೫. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ವಿಭಾಗ (Atomic Energy Dept).
೬. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ (D S T, Dept of Science & Technology)
೭. ಕೋಲ್ ಇಂಡಿಯಾ ನಿಯಮಿತ (Coal India Ltd.)
೮. ಯೋಜನಾ ಆಯೋಗ (planning Commission)
೯. ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಆಯುಕ್ತರ ಕಛೇರಿ, ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಉದ್ಯಮಗಳು ಇವರು ತಯಾರಿಸಿದ ಆರ್ಥಿಕ ಗಣತಿ ವರದಿ (Office of the Development Commissioner, Small Scale Industries) Economic Census reports)

ಮುಂತಾದವುಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಅದಲ್ಲದೆ ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ನಮೂದಿಸಿದ ಸಮಿತಿಗಳ ವರದಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು;

1. Energy Survey of India Committee (1965)
2. Fuel policy committee (1974)

3. Working Group on Energy policy(1979)&
4. Rajyadhaksha committee on power (1980)

ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಹಲವಾರು ಸಂಶೋಧನಾ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾದರಿ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಸಂಸ್ಥೆಯು (National Sample Survey Organization) ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ನಡೆಸಿದ ಸಮೀಕ್ಷಾ ವರದಿಗಳು ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಅನುಕೂಲಕಾರಿಯಾಗಿವೆ.

ಸಮಾರೋಪ:

ಜಗತ್ತಿನ ಯಾವುದೇ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಪ್ರಗತಿಯು ಆಯಾರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸದುಪಯೋಗಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತಿಮುಖ್ಯವಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲವೆಂದರೆ ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ (Intellectual Resources) ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದು ದೇಶದ ಬುದ್ಧಿಜೀವಿಗಳು (ಪಂಡಿತರು, ಸಂಶೋಧಕರು, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ವಿದ್ವಾಂಸರು, ಶಿಕ್ಷಕರು ಇತರೆ) ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನ/ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಬುದ್ಧಿಜೀವಿಗಳು ಜ್ಞಾನ/ಮಾಹಿತಿಯ ಗ್ರಾಹಕರೂ ಹೌದು ಮತ್ತು ನಿರ್ಮಾಪಕರೂ ಹೌದು. ಸೂಕ್ತ, ಸವಿಸ್ತಾರವಾದ ಮತ್ತು ಸಕಾಲಿಕ ಜ್ಞಾನ/ಮಾಹಿತಿ ಸೇವೆಯು ಈ ಬುದ್ಧಿಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸತ್ವಯುತ ಆಹಾರವಿದ್ದಂತೆ. ನಿರಂತರ ಮತ್ತು ನಿರಾತಂಕವಾದ ಜ್ಞಾನ/ಮಾಹಿತಿ ಸೇವೆಯಿಂದ ಹೊಸ ಹೊಸ ಜ್ಞಾನ/ಮಾಹಿತಿಯ ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ನಾಂದಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಇದೊಂದು ಚಕ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಿಸುವ ರಚನಾತ್ಮಕ ಕ್ರಿಯೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾಹಿತಿ ಜಾಲದ (National Information Network) ಸ್ಥಾಪನೆಯಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಪಂಚದೆಲ್ಲೆಡೆ ಬೃಹದಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಸಂಚರಣೆ/ಪ್ರಸಾರ ವ್ಯೂಹದಿಂದ (communication system) ಜ್ಞಾನ/ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅತಿಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಪಸರಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಭಾರತದೇಶದ ಪ್ರಗತಿಯು ತೃಪ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿ ಮುನ್ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ, ಪರಿಶೋಧನೆ, ಅದರ ಸಾಮಾಜಿಕ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಜ್ಞಾನ / ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೊದಗಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಭರದಿಂದ ಸಾಗಿವೆ.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಲೇಖಕರು

೧. ಶ್ರೀ ಬಿ. ಎಸ್. ಪ್ರಭಾಕರ
ಚೀಫ್ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟ ಇಂಜನಿಯರ
ನರೋರಾ ಅಟಾಮಿಕ್ ಪಾವರ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟ
ಬುಲಂದ ಶಹರ ಜಿಲ್ಲೆ
ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ–೨೦೩೩೮೯

೨. ಡಾ. ರಾಮಚಂದ್ರ ಭಟ್
ಮೆಟಲರ್ಜಿ ಡಿವಿಜನ್
ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರ
ಮುಂಬಯಿ–೪೦೦೦೮೫

೩. ಡಾ. ಆರ್ ಸಿ. ನಾಯಕ
ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ ಡಿವಿಜನ್
ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರ
ಮುಂಬಯಿ–೪೦೦೦೮೫

೪. ಡಾ॥ ಆರ್. ಎಂ. ದೀಕ್ಷಿತ
ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ ಡಿವಿಜನ್
ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರ
ಮುಂಬಯಿ ೪೦೦೦೮೫

೫. ಶ್ರೀ ಎಂ. ಸಿ. ದೊರೆಸ್ವಾಮಿ
ಚೀಫ್ ಇಂಜನಿಯರ, ಪ್ಲ್ಯಾಂಟ ಡಿಪಾರ್ಟಮೆಂಟ
ಟಾಟಾ ಕನ್ಸಲ್ಟಿಂಗ ಇಂಜನಿಯರ್ಸ್,
೨೪, ಸಂತ ತುಕಾರಾಮ ರೋಡ
ಕರ್ನಾಕ್; ಮುಂಬಯಿ–೪೦೦೦೦೯

೬. ಶ್ರೀ ವ್ಹಿ. ಜಿ. ಕುಲಕರ್ಣಿ
ಡಿವಿಜನಲ್ ಇಂಜನಿಯರ
ಕರ್ನಾಟಕ ಪಾವರ ಕಾರ್ಪೋರೇಶನ್ ಲಿಮಿಟೆಡ್
ಶಕ್ತಿನಗರ–೫೭೭೪೩೭, ಕರ್ನಾಟಕ

೭. ಡಾ|| ಎಂ. ಎಸ್. ದೀಕ್ಷಿತ
ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ ಡಿವಿಜನ್
ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರ
ಮುಂಬಯಿ–೪೦೦೦೮೫

೮. ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಬೆಂಗಳೂರ—೫೬೦೦೧೨

೯. ಪ್ರೊ. ಬಿ. ಎಸ್. ಚಿತ್ರವಾಡೆಗಿ
ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು, ಏರೋ ಇಂಜನಿಯರಿಂಗ ಡಿಪಾರ್ಟಮೆಂಟ
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಾಜಿ
ಪೋವಾಯಿ, ಮುಂಬಯಿ–೪೦೦೦೭೬

೧೦. ಪ್ರೊ ಬಿ. ಎಸ್. ಜಗದೀಶ
ಮೆಕ್ಯಾನಿಕಲ್ ಇಂಜನಿಯರಿಂಗ ಡಿಪಾರ್ಟಮೆಂಟ
ಐ. ಐ. ಟಿ. ಪೋವಾಯಿ
ಮುಂಬಯಿ–೪೦೦೦೭೬

೧೧. ಡಾ|| ಪಿ. ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ
ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ಡಿವಿಜನ್
ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರ
ಮುಂಬಯಿ–೪೦೦೦೮೫

೧೨. ಡಾ|| ಎಂ. ಸಿ. ಕೊಡ್ಲಿ
ರೀಡರ್, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

೧೩. ಶ್ರೀ ಪಿ. ಎಸ್. ಮುಂದಿನಮನಿ
ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

೧೪. ಡಾ|| ಸಿ. ಆರ್. ಕರಿಸಿದ್ದಪ್ಪ
ಗ್ರಂಥಾಲಯ ಹಾಗೂ ಮಾಹಿತಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

ಕರ್ನಾಟಕ ಭಾರತಿ

(ತ್ರೈಮಾಸಿಕ ಪತ್ರಿಕೆ)

ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ: ಯಾವುದೇ ವ್ಯಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಸಂಘ-ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ರೂ. ೧೦೦ (ಒಂದುನೂರು ರೂಪಾಯಿಗಳು) ಕಳಿಸಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿರುವ "ಕರ್ನಾಟಕ ಭಾರತಿ" ತ್ರೈಮಾಸಿಕ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ ಪಡೆಯುಬಹುದು. ಪತ್ರಿಕೆ ಪ್ರಕಟವಾದಂತೆಲ್ಲ ಅವರಿಗೆ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಲಾಗುವದು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಭಾರತಿ

(ತ್ರೈಮಾಸಿಕ ಪತ್ರಿಕೆ)

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ : ರೂ. ೮-೦೦ (ಅಂಚೆವೆಚ್ಚ ಸಹಿತ)

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ : ರೂ. ೨-೫೦ (ಅಂಚೆ ವೆಚ್ಚ ಪ್ರತ್ಯೇಕ)

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ರಿಯಾಯತಿ ಚಂದಾ ರೂ. ೪-೦೦

ಹಣವನ್ನು **ಫಾಯನಾನ್ಸ ಆಫೀಸರ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ-೫೮೦೦೦೩** ಇವರ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಡಿಮಾಂಡ್ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಪೋಸ್ಟಲ್ ಆರ್ಡರ ತೆಗೆಯಿಸಿ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ-೩ ಅವರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

ವಿವರಗಳಿಗೆ ಬರೆಯಿರಿ:

ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಪ್ರಸಾರಾಂಗ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ.